[...]e VI. N° 61 10 francs par an Janvier 1895.

LA VOIX

PARLÉE ET CHANTÉE

ANATOMIE, PHYSIOLOGIE, PATHOLOGIE

HYGIÈNE ET ÉDUCATION

REVUE MENSUELLE

PUBLIÉE

Par le Docteur CHERVIN

DIRECTEUR DE L'INSTITUTION DES BÈGUES DE PARIS

MÉDECIN DE L'OPÉRA

Avec le concours

DES MÉDECINS, PROFESSEURS, CRITIQUES ET ARTISTES LES PLUS COMPÉTENTS



PARIS

RÉDACTION

S'adresser à M. le Docteur CHERVIN

82, AVENUE VICTOR-HUGO

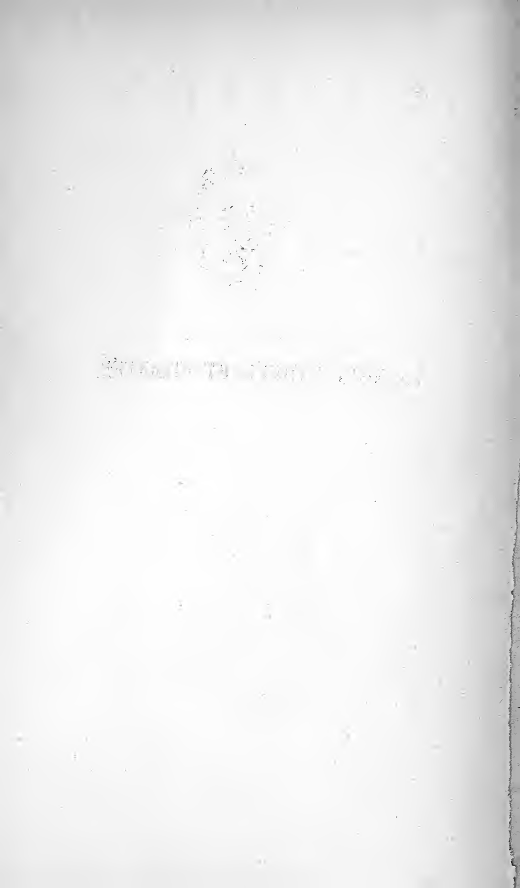
ADMINISTRATION

Société d'Éditions scientifiques

4, RUE ANTOINE-DUBOIS

Prière à nos lecteurs de vouloir bien nous faire parvenir SANS RETARD, le montant de leur réabonnement pour 1895.

LA VOIX PARLÉE ET CHANTÉE



LA VOIX

PARLÉE ET CHANTÉE

ANATOMIE, PHYSIOLOGIE, PATHOLOGIE

HYGIÈNE ET ÉDUCATION

REVUE MENSUELLE

PUBLIÉE

Par le Docteur CHERVIN

DIRECTEUR DE L'INSTITUTION DES BÈGUES DE PARIS

MÉDECIN DE L'OPÉRA

Avec le concours

DES MÉDECINS, PROFESSEURS, CRITIQUES ET ARTISTES LES PLUS COMPÉTENTS



6e ANNÉE — 1895

PARIS

RÉDACTION

S'adresser à M. le Docteur CHERVIN

82, AVENUE VICTOR-HUGO

ADMINISTRATION

Société d'Editions Scientifiques

4, RUE ANTOINE-DUBOIS

6e ANNÉE. N° 61 JANVIER 1895

LA VOIX PARLÉE ET CHANTÉE

LA MÉTHODE AURICULAIRE

DANS L'ENSEIGNEMENT DES SOURDS-MUETS

Traitement pédagogique de la surdité

Par Auguste Boyer,

Professeur-Agrégé à l'Institution Nationale des Sourds-Muets de Paris.

Les numéros de février et de juin derniers de la *Voix parlée et chantée* ont reproduit une communication faite en décembre 1893 à la Société impériale et royale de médecine de Vienne, par M. le professeur Urbantschitch, sur les résultats d'une méthode qu'il expérimentait depuis deux ans seulement, et qu'il appelle : *Traitement de la surdi-mutité par des exercices acoustiques prolongés.*

D'après le récit du correspondant de la *Voix*, les résultats communiqués à la Société de médecine de Vienne font autant honneur à la méthode en question qu'au professeur qui l'a mise en pratique, et il est de toute justice de rendre hommage au talent et à la persévérance de M. Urbantschitch.

Des éloges sont dus également au journal la *Voix*, qui, l'un des premiers, a fait connaître en France ces expériences et a ainsi contribué à leur vulgarisation.

Sur un point, cependant, il serait peut-être à craindre que les lecteurs de la *Voix* ne fussent inexactement renseignés ; nous voulons parler de l'*historique* de cette question du développement du sens de l'ouïe chez les sourds-muets *par un traitement pédagogique*, et de la *priorité* des professeurs de sourds-muets de notre pays en ce qui concerne l'*éducation auriculaire.*

Les phrases suivantes que renferme le compte rendu de notre correspondant de Vienne : 1° « Qu'y a-t-il de pratique dans la méthode de M. Urbantschitch » ? « 2° *jusqu'à présent* les sourds-muets ont appris à parler *sans entendre* »; ces phrases, disons-nous, ne laisseraient-elles pas à penser qu'il s'agit là d'une méthode toute nouvelle, que nul n'aurait encore expérimentée avant le professeur viennois ?

C'est à ce propos que nous avons entrepris le présent travail, et nous demandons la permission de faire connaître succinctement l'honneur qui revient à la France dans cette importante découverte, et de rappeler le nom de ceux qui eurent le mérite de se livrer aux premières expériences.

C'est en France, en effet, qu'eurent lieu les premières recherches sur la possibilité d'amener les sourds-muets à entendre la parole articulée, et ce en dehors de toute pratique médicale ou chirurgicale.

Le premier qui se soit fait connaître à ce sujet est R. Ernaud qui, le 22 janvier 1761, présenta à l'Académie des sciences de Paris un *Mémoire sur les Sourds et Muets* (1), dans la deuxième partie duquel il indique « une méthode nouvelle propre à aider l'*audition*, en rendant les sourds attentifs à la distinction des sons ».

Ernaud s'occupe d'abord des sourds *accidentels* ayant conservé une certaine audition.

« Les individus qui deviennent sourds dans la première jeunesse et qui peuvent encore entendre un peu la conversation, sans distinguer toutefois la prononciation des consonnes sur-

(1) *Mémoire sur les Sourds et Muets*, par M. Ernaud, 14 pages, 2 parties. — Consulter : « Mémoires de mathématiques et de physique présentés à l'Académie royale des sciences de Paris par divers savants et imprimés par son ordre ». Tome V, année 1768, page 233. — Nous avons eu la bonne fortune de pouvoir consulter le Mémoire d'Ernaud, ainsi que celui de Péreire, dont il sera question plus loin, à la Bibliothèque Nationale de Paris.
Le lecteur trouvera, à la suite de notre travail, la liste de tous les articles et ouvrages se rapportant, à notre connaissance, à la question de l'*enseignement auriculaire*.

tout de celles que je nomme *sourdes*, dit Ernaud, pourront apprendre d'eux-mêmes, mais imparfaitement, par la *voie auriculaire*, un certain nombre de mots. Les résultats seront bien meilleurs si ces individus sont guidés par un instituteur habile. »

Décrivant ensuite la méthode à employer « pour aider l'*audition* des sourds de *naissance* », Ernaud retrace la marche qu'il suivit avec l'un de ses élèves, le neveu de M. le chevalier d'Arcy :

« Je lui enseignai en premier lieu la prononciation, *ce qui est d'abord indispensable ;* je lui articulai ensuite chacun des sons près de l'oreille et à diverses reprises ; au fur et à mesure des progrès de l'*audition*, je formai des mots, puis des phrases.

« Je voyais que mon élève *entendait* clairement puisqu'il me répétait les mots et les phrases avec exactitude et qu'il s'en servait à propos. »

Ernaud se flattait de conduire ce jeune homme au point d'*entendre* tout ce qu'on lui eût dit à l'oreille, mais la mort le lui enleva.

Ajoutons qu'Ernaud déclarait ne pas croire à la surdité *absolue* et n'admettre guère qu'une surdité relative, et qu'enfin il condamnait l'emploi des cornets acoustiques d'une manière absolue. —

Sept ans après la communication d'Ernaud à l'Académie des sciences de Paris, Jacob Rodrigues Péreire (1) (l'un des ancêtres de la famille qui porte actuellement ce nom), publiait un travail (2) dans lequel il déclarait que « presque tous les sourds

(1) J.-R. Péreire (1715-1790), l'un des plus grands instituteurs de sourds-muets, fut le premier en France qui enseigna *la parole* aux sourds-muets. Il eut surtout le mérite de fonder sa pratique sur des bases éminemment scientifiques.

Ajoutons qu'indépendamment de ses travaux sur l'instruction des sourds-muets, Péreire adressa à l'Académie des sciences de Paris un certain nombre d'ouvrages de mathématiques et de physique fort appréciés à son époque.

(2) *Observations sur les Sourds et Muets et sur quelques endroits d'un*

et muets peuvent parvenir, au moyen d'une instruction convenable, à distinguer, même sans le secours de la vue, un nombre plus ou moins considérable de mots, et il y en a parmi eux qui pourront être mis en état d'étendre cette connaissance à tous les mots en général ».

Péreire distinguait trois classes de sourds-muets : 1° ceux dont la surdité est absolue ou totale ; 2° ceux qui ont l'ouïe sensible à des bruits plus ou moins grands, sans aucune idée des sons de la voix ; 3° ceux qui joignent à la sensibilité des bruits la faculté de distinguer quelques-uns de ces sons. D'après lui, les sourds-muets de la deuxième catégorie peuvent parvenir à connaître *auriculairement* et sans que la vue y contribue, plusieurs mots et plusieurs phrases. Quant aux muets de la troisième espèce, on peut, dit-il, les habituer à entendre auriculairement ce qu'on voudra leur dire. Et il pense que *cette troisième classe est aussi nombreuse que la première*, c'est-à-dire que celle des sourds complets.

Péreire nous apprend qu'il se servit de cornets acoustiques.

Il fit l'éducation auriculaire de Saboureux de Fontenai, de Mlle Marois, de Mlle Barret, de Freinch et de Solier.

Pour les résultats obtenus par Péreire, il suffit, pour les juger, de savoir que Mlle Marois, — sourde de la deuxième catégorie, — conserva jusqu'à sa mort l'accent étranger dont Péreire n'avait pu se débarrasser et qu'il avait communiqué à son élève.

Après les travaux de Péreire, il nous faut atteindre l'année 1802 pour voir l'*enseignement auriculaire* remis en honneur par le Dr Itard (1).

C'est en effet pendant l'hiver de 1802 qu'Itard, médecin en chef de l'Institution Nationale des Sourds-Muets de Paris,

Mémoire de M. Ernaud concernant la même matière, par M. Péreire, 31 pages, 33 chapitres. — Consulter « Mémoires de mathématiques et de physique présentés à l'Académie royale des sciences de Paris par divers savants et imprimés par son ordre ». Tome V, année 1768, page 500.

(1) Le Dr J.-M.-G. Itard (1774-1838), mérita également bien des sciences médicales, spécialement par ses beaux travaux sur les maladies de l'oreille.

assistant à des expériences d'acoustique faites par l'abbé Sicard (directeur de ladite Institution) sur ses élèves, remarqua que chez plusieurs enfants l'ouïe devenait peu à peu sensible à des bruits, à des sons qu'ils n'avaient pas d'abord entendus.

Itard pensa alors que par des soins méthodiquement dirigés on pouvait cultiver ou développer le peu d'audition dont un certain nombre de sourds sont doués, et les ramener dans la grande classe des êtres entendants et parlants. « Je dis *cultiver* ou *développer*, explique Itard, parce que, chez certains sourds, on ne peut qu'entretenir et faire valoir le peu de sensibilité de l'organe, tandis que chez d'autres ce même organe, soumis aux mêmes exercices, peut acquérir plus ou moins de développement et sortir du profond engourdissement qui paralysait ses fonctions. »

Les théories du Dr Itard ayant servi de point de départ à la *renaissance* de l'éducation auriculaire qui s'est opérée il y a peu d'années dans les institutions de sourds-muets, tant françaises qu'étrangères, nous croyons intéressant de rappeler brièvement les expériences auxquelles se livra le savant médecin en chef de l'Institution Nationale des Sourds-Muets de Paris.

Lui-même nous conte, dans son travail sur la surdi-mutité de naissance, comment, après avoir commencé avec six élèves, il n'en put conserver que trois, faute de temps, et aussi « pour donner un peu de relâche à ses poumons ».

Il essaya tout d'abord de développer la sensibilité en variant la distance, la direction et l'intensité des sons. Il habitua l'oreille de ses élèves à reconnaître les différents sons de la cloche, du tambour, de la flûte. « Les sons de cet instrument, dit-il, par leur analogie avec ceux du larynx, paraissaient être une sorte d'introduction à l'audition de la voix humaine. »

Mais il ne suffisait pas de leur faire entendre la voix, encore fallait-il qu'ils apprissent à l'imiter. Aussi voyons-nous Itard aborder successivement l'enseignement des voyelles, des consonnes, des syllabes et des mots. Les séances duraient une

heure par jour, et pour vaincre certaines difficultés, par exemple pour faire distinguer *gla* de *cla*, *pré* de *bré*, etc., il fut obligé de faire appel à la vue.

Pour améliorer la prononciation, Itard s'aidait de la fameuse trompe chargée de transmettre à l'oreille du sourd les sons qui s'échappaient de sa propre bouche.

Après l'enseignement de la parole vint l'enseignement de la langue.

Itard présenta ses sourds parlants à la Faculté de médecine (1808).

A propos des résultats obtenus par Itard, voici comment s'exprime M. Husson, dans un rapport présenté le 6 mai 1828 à l'Académie royale de médecine :

« L'éducation physique du sens auditif, tentée sur un certain nombre de sourds-muets qui n'étaient pas complètement privés d'audition, a donné à M. Itard des résultats satisfaisants.

« M. Itard a donné à de jeunes sourds-muets l'éducation que nous nommerons physiologique, et qui, comme nous l'avons dit, consiste à former graduellement l'aptitude à l'*audition*. Il en a fait l'essai devant nous, et nous avons pu nous convaincre que les résultats de cette sorte d'éducation ne sont pas les mêmes chez tous les sujets qui l'ont reçue. Nous avons vu, chez la plupart des individus soumis à notre contrôle, qu'il y avait développement du peu d'audition dont ils sont doués, et que, chez le reste, cette culture, sans améliorer, sans étendre le sens de l'ouïe, donnait seulement à l'organe plus d'aptitude à percevoir les sons. Les uns et les autres de ces individus arrivent à parler, mais les premiers y arrivent avec une *audition* progressivement améliorée ; les autres, avec le même degré d'audition dont ils ont toujours été doués : ceux-ci n'ont appris qu'à écouter, les autres sont parvenus à mieux entendre. »

Enfin, sur la proposition de M. le baron Dégerando, son président, et d'après les résultats obtenus par Itard, le Conseil d'administration de l'Institution Nationale de Paris décidait

que les élèves chez lesquels l'*audition* était susceptible de recevoir quelque développement, formeraient une classe spéciale pour y être soumis au régime convenable.

Cette classe, — dénommée classe d'articulation, — établie au commencement de 1828 et confiée au professeur Valade-Gabel, comprit quinze élèves dont huit ayant conservé plus ou moins d'audition et sept autres entièrement sourds.

M. Valade a exposé dans plusieurs rapports, les moyens qu'il a employés, la marche qu'il a suivie et les progrès qu'ont faits ses élèves (1).

« A ceux qui étaient entièrement sourds, il a enseigné l'articulation et la lecture sur les lèvres au moyen de la vue et du toucher.

« Pour les sourds-muets qui ont conservé un certain degré d'audition, M. Valade a modifié beaucoup la marche qu'il a suivie avec ceux qui sont complètement sourds. Comme il s'agit principalement de fixer leur attention sur le sens de l'ouïe, il ne leur a pas enseigné en même temps la lecture et la prononciation, parce qu'il eût partagé leur attention entre deux sensations appartenant à des sens différents et que l'une des sensations eût été affaiblie par l'autre. Il s'est donc attaché d'abord à leur faire prononcer les sons et les articulations indépendamment des caractères qui les représentent, et ce n'est que lorsqu'ils étaient parvenus à discerner par l'*ouïe* et à reproduire par les organes de la voix toutes les valeurs phoniques, qu'il leur a appris à les exprimer à la vue des caractères de l'alphabet.

« Pour captiver l'attention des élèves et la diriger sur le sens de l'ouïe, le professeur a écarté tout ce qui pouvait leur causer de la distraction et les a placés dans une situation calme ; et, dans cette disposition, il a employé les modulations les plus simples qui pouvaient agir sur le sens auditif. »

(1) Consulter, à ce sujet : *Deuxième circulaire de l'Institut Royal des Sourds-Muets de Paris.* Paris, 1829, pages 36 et suivantes.

Au commencement de 1829, M. Valade, dans un de ses rapports, expose succinctement les résultats obtenus pendant l'année qui venait de s'écouler :

« Les sujets qui ont conservé un reste d'ouïe sont au moins aussi avancés que les élèves complètement sourds, sous le rapport de la lecture et de la prononciation, c'est-à dire qu'ils sont en état de prononcer sans exception, d'une manière très intelligible, toutes les valeurs phoniques usitées dans la langue française; ils connaissent en outre les diverses manières d'écrire ces valeurs, et presque toutes les anomalies de notre alphabet; enfin ils savent décomposer un mot en ses éléments syllabiques.

« Sous le rapport de l'*audition*, les progrès sont très diversifiés et presque toujours en raison directe du degré de développement intellectuel auquel chaque élève est arrivé. »

Cette classe dirigée par M. Valade-Gabel fonctionna sous les auspices du Dr Itard, qui écrivait à cette époque : « Actuellement, l'enseigne ment de la parole et *la culture de l'audition* sont en pleine activité dans l'Institut des Sourds-Muets de Paris. »

Si, à la mort d'Itard, l'enseignement auriculaire persista à l'Institution de Paris, c'est au Dr Blanchet (1) qu'en revient le mérite.

Le Dr Blanchet continua, en effet, les pratiques du Dr Itard et s'employa, lui aussi, à l'amélioration de l'ouïe des sourds-muets (2).

(1) 1819-1867.

(2) Signalons en passant le Dr Deleau, médecin de l'hospice des Orphelins de Paris, qui à la question du développement physiologique de l'ouïe mêla surtout celle de la guérison de la surdité et donnait au traitement médical le pas sur le traitement pédagogique. Le Dr Deleau pensait : 1° que l'on peut reconnaître l'état de l'organe auditif des sourds-muets à un âge peu avancé (de 3 à 5 ans) ; 2° que les lésions sont souvent *curables ;* 3° qu'il faut ensuite aux enfants traités, une éducation spéciale pour développer l'ouïe et la parole. Considérant que les institutions de sourds-muets n'employaient que la méthode mimique, il demandait la fondation « d'un asile

Une commission médicale adressait à M. le ministre de l'Intérieur les conclusions suivantes, dans un rapport qui porte la date de 1847 :

« Les expériences et les travaux du Dr Blanchet démontrent :

1° Que la *culture de l'ouïe* et de la parole *est possible* chez un certain nombre de sourds-muets... Que la méthode proposée par ce praticien a produit, sous les yeux de la Commission, comme résultats incontestables ;

2° Une *amélioration évidente* dans l'état des appareils *auditif* et phonateur des sujets qui y ont été soumis... »

Voici de quelle manière le Dr Blanchet formule les préceptes de sa méthode : « Combattre les troubles fonctionnels de l'appareil auditif et vocal du sourd-muet et du sourd, à l'aide de la gymnastique vocale et auditive du chant, de la lecture à haute voix, de la conversation mutuelle par l'oreille, de la musique vocale, instrumentale (piano, orgue, acoumètre, sirène, monocorde, piano) appliquée à ces divers exercices méthodiques et déterminés. »

Nous devons également rendre hommage aux tentatives isolées de quelques instituteurs de sourds-muets.

« Le fils de M. C..., dit M. Piroux, directeur de l'Institution des Sourds-Muets de Nancy, avait été présenté à un médecin auriste de Paris, qui l'avait déclaré incurable. *Mais, ayant reconnu chez cet enfant, qu'en exerçant ses oreilles j'en augmenterais la sensibilité*, je me mis à l'œuvre. Je finis par faire entrer dans ses oreilles un filet de voix, plus tard un petit ruisseau, et enfin une grande rivière, entretenant toujours dans une parfaite harmonie la voix perçue et la voix produite. L'enfant a perdu insensiblement ses signes, et la parole a suffi à toutes ses relations. Il est utile d'ajouter que je ne recevais cet enfant que comme externe, et que le père consolidait par la pratique

pour les sourds-muets susceptibles de recouvrer suffisamment l'ouïe pour apprendre à parler ».

les progrès que je faisais faire à son fils par mes leçons. Au bout de deux ans, l'enfant entrait dans une école ordinaire et, après trois ans, il faisait sa première communion, après avoir appris de vive voix le catéchisme. »

Dans une lettre adressée à l'Académie de médecine (1853), Valade-Gabel (1), directeur de l'Institution des Sourds-Muets de Bordeaux, écrit :

« Non, l'enfant qui apporte, en venant au monde, une certaine faiblesse d'ouïe n'est pas irrévocablement condamné à rester sourd-muet... Dans la famille X..., de Bruxelles, se trouvent deux enfants très intelligents qui, restés sourds jusqu'à l'âge de six et huit ans, ont recouvré partiellement l'audition, et consécutivement la parole ; enfin, je connais à Paris quatre sujets demi-sourds dont l'instruction, grâce au dévouement maternel, se fait avec un plein succès par l'écriture et la parole *perçue exclusivement par l'oreille.*

« Valade employa, à Bordeaux, avec succès l'enseignement auriculaire avec plusieurs demi-sourds. L'amélioration fut prompte. Le maître put bientôt substituer l'audition directe à la lecture sur les lèvres. Ses élèves lisaient sur les lèvres et entendaient la voix articulée un peu haut, près de l'oreille. »

Après les diverses expériences que nous venons de relater un long silence se fait en France sur la question de l'amélioration de l'ouïe des sourds-muets ; la cuture de l'audition semble avoir été abandonnée.

A l'étranger, quelques tentatives du même genre avaient eu lieu, mais, outre que la plupart sont peu connues, elles n'offrent pas le caractère scientifique de celles que firent, à l'Institution de Paris, le célèbre Dr Itard et son successeur, le Dr Blanchet.

On cite, en Allemagne, Jœger, puis Æplinius, instituteur de sourds-muets à Halberstad, qui cherchèrent à développer l'au-

(1) Le même qui, étant professeur à l'Institution Nationale de Paris, dirigea, en 1828, la classe spéciale qu'avait fait fonder le Dr Itard.

dition de quelques élèves en les soumettant à une sorte de gymnastique auditive, d'après les indications d'Itard.

Dégerando rapporte qu'au commencement de ce siècle, les professeurs de l'Institution des Sourds-Muets de Berne « s'efforçaient de faire retrouver graduellement à leurs élèves une faculté d'audition plus ou moins marquée, par le soin qu'ils prenaient de leur faire prêter attention aux sons » (1).

Nous arrivons maintenant à la renaissance actuelle de l'enseignement auriculaire que nous avons déjà eu l'occasion de signaler. Il nous faut ici reconnaître qu'après avoir été découverte et expérimentée publiquement en France, l'éducation auriculaire n'a été remise en honneur, dans notre pays, que grâce aux récits d'expériences renouvelées il y a quelques années par des instituteurs américains.

« Ainsi qu'il arrive souvent, dit M. Dupont, le grain qui avait été semé sur notre sol n'y devait pas germer. Comme ces semences que les flots de l'Océan portent d'un continent à l'autre, les théories d'Itard ont porté des fruits en Amérique. » En effet, c'est en s'appuyant sur les expériences de l'illustre médecin de l'Institution Nationale de Paris, que les instituteurs américains ont ressuscité et rajeuni la question.

En 1884, M. Gallaudet présentait à l'Académie des sciences de New-York deux élèves dont l'instruction avait été faite au moyen de l'ouïe, et son rapport concluait en faveur de l'enseignement auriculaire pour quelques élèves favorisés du côté de l'oreille. Plusieurs institutions de sourds-muets des Etats-Unis ouvrirent bientôt des classes spéciales, où l'on pratiqua l'enseignement auriculaire pour les demi-sourds incapables de suivre les cours des écoles d'entendants (2). Une école spéciale

(1) Voir « Compte rendu de l'Institution des Sourds-Muets de Berne », 1823-1824, pages 12 et 13. — Consulter Dégerando : « De l'éducation des sourds-muets de naissance ». Tome II, page 138. Paris, 1827.

(2) Parmi les professeurs américains qui se signalèrent à propos de l'*éducation auriculaire*, nous mentionnerons particulièrement M. Currier,

pour l'instruction par la parole et *par l'oreille* des demi-sourds âgés de cinq à dix ans, fut fondée dans l'Etat de New-York (Wabash-Av-Englewood) et confiée à M[me] M. Mac Cooven. Ce mode d'instruction eut même son journal, *The Auralist.* Enfin le troisième congrès des professeurs d'articulation américains chargea un comité composé de MM. Graham Bell, J. Gordon et le D[r] Clarke de poursuivre une enquête.

Le rapport de ce comité constate tout d'abord que le « génie, le savoir et l'expérience du D[r] français Itard, donnent un grand poids aux conclusions formulées par lui dans son mémoire sur l'éducation physiologique du sens auditif chez les sourds-muets »; puis s'occupant des expériences que venaient de *renouveler* des professeurs américains, ledit rapport fait ressortir les résultats obtenus et conclut en faveur de la généralisation de l'enseignement auriculaire dans les institutions des Etats-Unis (1).

Ajoutons, avant de quitter les Etats-Unis, qu'il vient récemment de se fonder à Chautauqua (Etat de New-York), une « Association pour encourager l'enseignement auriculaire dans les institutions de sourds-muets américaines » (2).

Les expériences des instituteurs américains eurent un certain retentissement et firent notamment le sujet d'une commu-

— aujourd'hui directeur de l'Institution des Sourds-Muets la plus importante de l'Etat de New-York, — à qui l'un des premiers une classe spéciale fut confiée, et M. Gillespie, directeur de l'Institution de Nebraska, lequel fait de nos jours une application de plus en plus large de l'enseignement auriculaire dans son importante Institution.

(1) Le numéro de janvier 1895 des *American Annals of the Deaf*, de Washington, nous apprend que la méthode auriculaire (*The Auricular Method*), est adoptée aujourd'hui dans un très grand nombre d'institutions de sourds-muets des Etats-Unis, parmi lesquelles on cite celles de New-York, Illinois, Iowa, Le Couteulx Saint-Mary's, Arkansas, Nebraska, Saint-Joseph's (New-York), Chicago, Western Pensylvanie, Texas Colored, North-Dakota, Mc Corven, Warren, Saint-Joseph's (Missouri) et Montreal Catholic.

(2) Cette Association, fondée en juillet 1894, a pour président M. Gillespie; pour vice-présidents, M. Currier et Miss Warren, et pour secrétaire, M. le D[r] Gordon.

nication à la conférence des professeurs de l'Institution Nationale des Sourds-Muets de Paris, laquelle conférence nomma une commission chargée d'étudier la question (1).

Les travaux de cette commission, qui durèrent de 1885 à 1889, eurent pour résultat une série de rapports présentés par M. Marius Dupont, professeur, sur l'historique de l'enseignement auriculaire, sur la statistique de l'audition, sur les résultats obtenus en Amérique, etc..., qui firent l'objet d'une publication, la plus importante que nous connaissions sur la matière qui nous occupe.

A l'unanimité la commission décida qu'il était du devoir de l'Institution Nationale de Paris, de reprendre la tradition d'Itard et de soumettre ses théories au contrôle de la pratique.

C'est ainsi qu'au mois de mai 1888, grâce à l'initiative de M. Javal, directeur de l'Institution de Paris, une classe dite *aurale* fut créée et confiée à M. le professeur Vivien qui reçut la mission de donner l'enseignement, autant que possible, au moyen de l'oreille.

De plus, les professeurs et répétiteurs ayant des demi-sourds dans leurs sections étaient invités à exercer, autant et aussi souvent que possible, l'*ouïe* de ces élèves, soit en leur parlant directement à haute voix, soit en s'adressant à eux à l'aide de tubes acoustiques.

Au sujet des résultats obtenus dans la classe spéciale dont nous venons de rappeler la création, on trouvera de très intéressants renseignements dans les *Rapports* de M. Dupont. Nous y lisons :

« Les membres de la commission ont jugé par eux-mêmes

(1) Faisaient partie de cette commission : M. Javal, directeur; M. Dubranle professeur, aujourd'hui censeur; MM. Champmas, Alard, Raymond et Dupont, professeurs. La commission pria M. le Dr Ladreit de Lacharrière, médecin en chef de l'Institution, de vouloir bien lui prêter le concours de ses lumières. En outre, ladite commission s'adjoignit comme secrétaire M. Bassouls, professeur, et désigna M. Dupont comme rapporteur.

des bons résultats obtenus dans cette classe, au point de vue de l'amélioration de l'ouïe.

« Les élèves sont arrivés non seulement à *entendre* les sons de la parole, mais encore à très bien remarquer les variations qui se produisent dans l'intensité des sons et ils répètent à voix haute ou à voix basse, suivant qu'on leur parle fort ou doucement. »

A part la perception *auditive* de la parole, M. Dupont a eu la curiosité de rechercher jusqu'à quel point les élèves de cette classe pourraient distinguer entre elles les notes de la gamme : « De quelques expériences, peu nombreuses, d'ailleurs, il résulte que leur oreille ne perçoit en général que des intervalles de plusieurs tons (do-mi-sol-do). Deux d'entre eux ont semblé reconnaître des intervalles d'un ton, et essayé de chanter en se mettant à l'unisson (do-ré-mi-fa-sol-la-si-do). »

Indépendamment de cette classe spéciale, d'autres résultats fort appréciables également étaient obtenus à l'Institution de Paris, par des professeurs dont les classes renfermaient un ou plusieurs sujets susceptibles de recevoir l'enseignement auriculaire ; et, allant même plus loin, certains tentaient d'appliquer l'enseignement par l'oreille à des sujets entièrement sourds.

C'est ainsi que M. Dufo de Germane, consignant dans un article publié en janvier 1892, dans la *Revue internationale de l'enseignement des sourds-muets*, les expériences auxquelles il s'était livré, concluait comme suit :

« *Tous* les sourds-muets suffisamment intelligents, au moyen d'une instruction convenable, peuvent parvenir à distinguer, même sans le secours de la vue, un nombre plus ou moins considérable de mots, et il y en a parmi eux qui pourront être mis en état d'étendre cette connaissance à tous les mots en général. »

A signaler encore les expériences de M. Marichelle, professeur de l'Institution de Paris, qui a obtenu et obtient encore

aujourd'hui d'heureux résultats dans la culture de l'oreille.

« Avec un de mes élèves, notamment, dit M. Marichelle (1), mes prévisions, quoique très optimistes, se sont pleinement réalisées.

« Examiné, avant son entrée à l'Institution, par un médecin spécialiste, il avait été déclaré incapable d'entendre jamais un seul mot.

« J... (13 ans), élève de cinquième année, est aujourd'hui capable d'*entendre* tout ce que peut comprendre par la lecture sur les lèvres un bon élève de quatrième année. »

La nombreuse assistance qui se pressait cette année à la distribution des prix de l'Institution Nationale des Sourds-Muets de Paris, a pu juger du degré jusqu'auquel s'est améliorée l'audition du jeune J... en question.

Lors des exercices publics son professeur, M. Marichelle, lui transmit à l'*oreille* toutes les questions que voulurent bien lui formuler les personnes environnantes, et cet élève y répondit aussitôt sans hésitation.

Enfin, on peut dire aujourd'hui que l'*enseignement auriculaire* a reconquis son droit de cité à l'Institution Nationale de Paris.

Avant de quitter la France signalons l'apparition, il y a deux ou trois ans, d'un nouveau tube acoustique, l'Audigène Verrier, lequel, expérimenté à l'Institution des Sourdes-Muettes de Bourg-la-Reine (2), près Paris, conquérait toute une institution (de plus de cinquante élèves) à l'*enseignement auriculaire* (3).

(1) *Revue internationale de l'enseignement des sourds-muets*, juin 1893.

(2) L'Institution de Bourg-la-Reine est dirigée par les religieuses de Notre-Dame du Calvaire.

(3) Nous devons dire qu'à part les résultats que nous venons de rapporter obtenus dans les institutions, il en est d'autres, très intéressants également, provenant d'éducations particulières.

C'est ainsi que nous nous plaisons à signaler le cas d'une jeune sourde-muette, enfant de très bonne famille, qui, à l'âge de sept ans, n'avait encore jamais parlé et *entendait* si peu qu'elle ne répondait même pas à l'appel de son nom.

Aujourd'hui, après quatre années d'éducation spéciale, cette jeune fille

Les expériences qui se sont faites dans ces temps derniers à l'étranger sont toutes récentes, et sont toutes venues après celles des instituteurs américains et des professeurs français.

C'est ici que se placent chronologiquement les expériences commencées en 1891 par M. Urbantschitch, de Vienne, dont la *Voix* de février et de juin 1894 a entretenu ses lecteurs. Si nous sommes bien informé, d'autres essais ont eu lieu dernièrement en Autriche dans les institutions de sourds-muets de Vienne, Agram, Laybach...

A noter en Allemagne, que les instituteurs de sourds-muets réunis en congrès à Augsbourg, en mai dernier, consacrèrent une séance à discuter la question de l'enseignement auriculaire (1).

Enfin, un article de M. Périni, dans l'*Educazione dei Sordomuti*, de février 1894, et le dernier *compte rendu* de l'Institution des Sourds-Muets de Gênes nous apprennent, par la relation

est arrivée, au point de vue *auriculaire*, à pouvoir suivre une conversation à demi-voix pourvu qu'on lui parle près de l'oreille et que l'interlocuteur ne s'écarte pas du langage courant, usuel, qui lui a été enseigné.

Cette jeune sourde-muette *entend* même et répète des phrases qui lui sont dictées à trois ou quatre mètres de distance, à condition qu'on élève un peu la voix.

Nous avions été mis au courant de ce cas d'éducation de l'oreille par une communication verbale faite à la conférence des professeurs de l'Institution Nationale des Sourds-Muets de Paris, par le professeur qui a su obtenir ces résultats vraiment surprenants, nous avons nommé notre honorable collègue, M. Dupont.

Curieux de juger par nous-même, il nous a été donné de voir l'enfant en question et de converser avec elle, et notre conviction en la quittant était que de la jeune sourde-muette qui lui a été confiée, M. Dupont a fait une personne *entendant* et *parlant*, qui pourra passer dans la société en dissimulant d'une manière presque absolue la cruelle infirmité qui l'avait frappée à sa naissance.

(1) A mentionner en passant les essais de médecins allemands, entre autres de M. le Dr Berkhan, de Berlin, qui dans ces dernières années firent intervenir le sommeil hypnotique pour tenter d'améliorer l'*ouïe* des sourds-muets. Les tentatives faites de ce côté ne furent pas très heureuses, elles étaient loin de ressembler aux cures merveilleuses obtenues à propos des paralysies et du mutisme hystérique.

de tentatives isolées, qu'en Italie l'enseignement auriculaire n'est pas méconnu.

Tel est succinctement l'*historique* de la méthode auriculaire dans l'enseignement des sourds-muets.

Il eût été certainement d'un grand intérêt, avant de clore cette étude, d'exposer l'*état actuel* de cette question qui préoccupe tant les instituteurs de sourds-muets depuis quelques années.

Mais en raison même des nombreuses expériences renouvelées à cette heure de tous côtés pour utiliser le degré d'audition dont peuvent être doués les élèves de nos institutions, on ne saurait encore formuler vraiment une méthode et l'on doit s'en remettre à un avenir prochain (nous en sommes convaincu), pour voir établir les principes de l'*enseignement auriculaire*.

Les questions les plus controversées à ce sujet nous paraissent être les suivantes :

De quelle manière peut-on apprécier, mesurer *exactement* la sensibilité auditive du sourd-muet? —

A quelle époque de l'enseignement doit-on procéder à cette mesure? —

Est-ce avant tout exercice de prononciation? —

Ou convient-il de ne le faire qu'après l'enseignement de l'articulation qui, on le sait, produit généralement un certain réveil de la sensibilité auditive existante? —

A quelles catégories d'enfants doit s'adresser l'enseignement auriculaire? —

Doit-on se limiter aux demi-sourds? —

Ou faut-il tenter d'assurer également les avantages de l'enseignement auriculaire aux élèves, bien plus nombreux qu'on ne le suppose, qui sans distinguer d'une manière absolue des voyelles ou des consonnes, perçoivent cependant avec assez de facilité la voix? —

A quel moment des études doit-on commencer l'éducation de l'oreille ? —

Cette éducation doit-elle marcher parallèlement à l'enseignement de l'articulation, ou doit-elle n'être entreprise qu'au moment où le jeune sourd est en possession de tous les éléments de la parole ? —

Quel ordre doit-on suivre dans l'étude de la parole par l'oreille ? —

Des exercices analytiques sont-ils nécessaires ? —

Est-il nécessaire d'établir un lien entre l'impression auditive provoquée et la signification phonétique, c'est-à-dire d'indiquer à l'avance au jeune sourd, l'élément que l'on veut lui faire percevoir par l'oreille ? —

Ou doit-on au contraire répéter le son à l'oreille sans en faire connaître auparavant la nature ? —

Est-il plus difficile de faire entendre des mots, dont le sens est déjà connu de l'élève, que des sons isolés ? —

Quelle méthode suivre avec les demi-sourds et avec ceux qui ne perçoivent au début que la voix ? —

Doit-on faire usage de tubes et cornets acoustiques ?

Ou doit-on se contenter de la voix nue ? —

Dans ce dernier cas, quel registre et quel ton de voix doit employer le professeur ? —

Quelle part doit être réservée à la culture de l'oreille dans les exercices généraux de la classe ? —

Le développement de la faculté auditive que l'on constate chez les sourds-muets soumis aux exercices *auriculaires* représente-t-il une amélioration de l'ouïe, ou n'est-il que le résultat de l'éducation du dégré d'audition que possédait le sujet au dédut des exercices ? —

Comme le dit notre honorable collègue, M. Marichelle, « les opinions les plus diverses sont émises sur toutes ces questions et, jusqu'à ce jour, en présence des affirmations contraires, il

n'y a place dans beaucoup d'esprits que pour l'incertitude.

« En pareille matière, il serait imprudent de se prononcer *à priori ;* seule l'expérience peut fournir des données certaines, indiscutables. »

Parmi les questions énoncées ci-dessus, la dernière, que bien d'autres ont déjà formulée avant nous, nous semble particulièrement intéressante.

Dans le cas, en effet, où la seconde alternative serait seule établie, à savoir que les exercices auriculaires ont seulement pour effet d'éduquer le degré d'ouïe que possède le sourd-muet, et étant donnée l'opinion, — fondée sur l'expérience, — que la surdité *absolue* est extrêmement rare, toute la méthode auriculaire se résumerait alors en ceci : Mesurer *mathématiquement* l'audition des sourds-muets et établir, d'après de nombreuses expériences, le résultat que l'on peut obtenir au point de vue *aural* dans chacune des catégories de surdité.

En un mot, pour préciser davantage, étant admis qu'il n'y a pour ainsi dire pas de sourds dans l'acceptation absolue du mot, et les divers degrés de la faculté auditive étant représentés numériquement, par les chiffres de 1 à 100, par exemple (le nombre 100 correspondant à l'audition normale, 50 étant appliqué à ceux que dans nos institutions on appelle les demi-sourds, etc...), il s'agirait, nous le répétons, en se basant sur des expériences multiples, d'établir la dose d'éducation *auriculaire* dont pourraient être respectivement susceptibles les diverses catégories de surdité (1).

Et nous pouvons avancer que même dans la dernière catégorie, celle des plus sourds parmi les sourds, on obtiendrait des résultats appréciables.

(1) Nous sommes des premiers à reconnaître les difficultés que l'on rencontrerait dans l'établissement d'un pareil système; il faudrait découvrir un moyen de mesurer exactement le degré d'ouïe des sourds par rapport à la voix humaine ; de plus, on aurait à tenir compte de ce qu'un facteur autre que le degré d'audition joue un grand rôle dans l'éducation de l'oreille, nous voulons parler de l'*intelligence*.

Disons, en effet, que l'opinion qui tend actuellement à se faire jour, c'est que la *surdité absolue* est extrêmement rare; que chez presque tous les élèves de nos écoles, soit à l'aide d'appareils, soit simplement avec la voix nue, on peut éveiller des impressions auditives plus ou moins nettes, il est vrai, mais qui, lorsqu'elles ne pourront être utilisées pour la *perception* de la parole, serviront du moins, — l'expérience le prouve, — à exercer une heureuse influence sur le timbre de la voix et contribueront par là à donner au jeune sourd une parole plus agréable.

Les sensations auditives ainsi provoquées communiquent au sourd-muet une notion plus rapide, plus intime, plus sûre des sons-voyelles qui sont vraiment l'âme de la parole articulée.

Aussi nous permettons-nous, en terminant, de reproduire la conclusion que nous formulions dernièrement au bas d'un article de la *Revue internationale de l'enseignement des sourds-muets* (1) : « Le réveil de l'audition dévrait être tenté chez *tous* les jeunes sourds-muets dès la première année d'études, c'est-à-dire en commençant l'enseignement de l'articulation (2). »

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

SE RAPPORTANT A LA QUESTION DE L'*Enseignement auriculaire*.

SACHS DE LEWEINHEIMB. — Moyen de rendre la parole et l'*ouïe* aux muets et aux *sourds*, par Pierre de Castro, avec des observations sur ce sujet. (Mémoires littéraires, traduits de l'anglais par M. A. Eidous). Paris, A. Cailleau, 1753.

R. ERNAUD. — *Mémoire sur les sourds et muets*. 14 pages, 2 parties. — (Consulter : Mémoires de mathématiques et de physique, présentés

(1) *Revue internationale de l'enseignement des sourds muets*, août-septembre 1894, page 152. Paris.

(2) Nous avons appliqué ce principe avec les dix élèves qui composent la classe qui nous a été confiée il y a un peu plus d'une année; avec ces dix élèves nous avons obtenu des résultats appréciables, à divers degrés, bien entendu. —

à l'Académie royale des sciences de Paris par divers savants et imprimés par son ordre. Tome V, année 1768, p. 233.)

J.-R. Péreire. — *Observations sur les sourds et muets et sur quelques endroits d'un mémoire de M. Ernaud concernant la même matière*, XXVIII, 31 pages. — (Consulter : Mémoires de mathématiques et de physique, présentés à l'Académie royale des sciences de Paris par divers savants et imprimés par son ordre. Tome V, année 1768, page 500.)

Dr J.-M.-G. Itard. — *Traité des maladies de l'oreille et de l'audition.* Tome II. p. 416. Paris, Méquignon, Marvis, 1821. — 2e édition. Paris, Baillière, 1842.

Dr J.-M.-G. Itard. — *Lettres au rédacteur du* Globe *sur les sourds-muets qui entendent et qui parlent.* Troisième lettre, 7 p. Paris, Guiraudet.

Dr Deleau (Jeune.) — *Observations* de deux sourdes-muettes qui *entendent* et qui parlent, pour servir de preuve que beaucoup de sourds-muets peuvent jouir du même bienfait. In-8, 35 p. Commercy, Denis, 1823.

Bericht über Taubstummen Anstalt bei Bern (compte rendu de l'Institution des Sourds-Muets de Berne. 1823-1824, p. 12 et 13.

Dr Deleau (Jeune). — *L'ouïe et la parole rendues à Honoré Trezel*, sourd-muet de naissance, précédé d'un rapport fait à l'Académie des sciences, avec le portrait et un fac-similé de l'écriture de ce jeune sourd-muet. Paris, Delaunay, 1825.

Dr Berjaud. — Deuxième lettre à un médecin sur les sourds-muets qui *entendent* et parlent. 12 p., Paris, Mevrel.

Degérando. — *De l'éducation des sourds-muets de naissance.* Tome I, p. 138, 401, 431. Tome II, chapitre xiv : *Des sourds-muets atteints d'une surdité imparfaite*; *de ceux qui recouvrent l'ouïe.* Paris, Méquignon, 1827.

Valade-Gabel (J.-J.). — Rapports sur les résultats obtenus dans l'amélioration de l'*ouïe* avec huit sourds-muets ayant conservé plus ou moins d'audition. — (Consulter : Deuxième circulaire de l'Institut Royal des Sourds-Muets de Paris, p. 36. Paris, 1829.)

Dr Deleau (Jeune). — *Exposé des travaux entrepris par le Dr Deleau* à l'occasion de quelques sourds-muets qui lui ont été confiés par l'Académie royale des sciences. Paris, Le Normand, 1831.

Dr Deleau (Jeune). — Recherches sur le traitement et sur l'*éducation auriculaire* et orale des sourds-muets ; compte rendu à l'Académie des sciences, 34 pages. Delanchy, Paris, 1837.

J.-B. Puybonnieux. — La parole enseignée aux sourds-muets. *De l'amélioration produite par l'articulation dans l'organe de l'ouïe chez les sourds incomplets,* page 69. Paris, Kugelmann, 1843.

*

Dr Deleau (Jeune). — *Lettre à MM. les membres de l'Académie des sciences*, 3 p. Paris, Delanchy, 1843.

Dr Ed. Schmalz. — Instruction précise et claire pour élever convenablement les sourds-muets. *Enseignement du parler chez ceux qui possèdent encore un certain degré d'audition*, p. 33. Paris, Franck, 1847. Dresde et Leipzig, Arnold.

Dr Blanchet. — *La surdi-mutité.* 2 tomes. Paris, Labé, 1850 et 1852.

Toynbee. — Deux cas d'éducation de l'oreille. Voir : *Les maladies de l'organe de l'ouïe*, traduction allemande de Moos, p. 416, 1863, et *Des cornets acoustiques...*, par le Dr Rattel, p. 107. Paris, 1886.

Hugentobler (J.). — *L'audiphone.* Lyon, Georg, 1880.

Dr Ladreit de Lacharrière. — Surdité : ses degrés, ses causes et les différents appareils pour en diminuer les inconvénients. In Annales des maladies de l'oreille. Paris, no 1, 1880 ; no 2, 1881.

Gallaudet. — *Rapport* sur l'enseignement oral et *aural* (par l'ouïe), présenté à l'Académie des sciences de New-York, 1884.

The Auralist (Revue américaine consacrée à l'enseignement des sourds *au moyen de l'ouïe*). 1884. New-York.

Drs Graham Bell, J. Gordon, Clarke. — *Rapport sur l'enseignement auriculaire.* — (Consulter : American Annals of the Deaf, de Washington, janvier 1885, et *Rapports sur l'enseignement auriculaire*, par M. Dupont. Paris, 1889.)

De Minimis. — *Que doit-on faire avec les sourds-muets qui ont un peu d'ouïe?* (Revue internationale de l'enseignement des sourds-muets, août 1885, p. 122. Paris.)

Currier (H.). — *De l'enseignement auriculaire. Tubes acoustiques. Examen audiométrique* (American Annals of the Deaf and Dumb, oct. 1885. Washington).

Currier (H.). — *Communication sur l'enseignement auriculaire*, faite au congrès des instituteurs de sourds-muets américains de Berkeley (Californie), 1886. — Consulter : *Rapports sur l'enseignement auriculaire*, par M. Dupont. Paris, 1889.)

Dr Clarke. — *L'audition et l'audiphone* (American Annals of the Deaf and Dumb, av. 1885. Washington).

Dr Berkam. — *L'hypnotisme et la surdité.* « Berliner Klinische Wochenschrift » et « Revue internationale de l'ens. des sourds-muets », avril 1887. Paris.

Ad. Bélanger. — *L'Education auriculaire des sourds-muets* ; *L'Audigène Verrier* (Revue française de l'éducation des sourds-muets. 2e année, p. 249 ; 3e année, p. 156 : 7e année, p. 80, 113, 227, 252).

Rattel (Dr). — Appréciation et *Mesure* de l'acuité auditive persistante chez les sourds et les sourds-muets (Revue franç. de l'éducation des sourds-muets. 2e année, p. 107, 127, 149. 196 ; 8e année, p. 113). Paris.

DUPONT (M.). — *Conseils pour l'éducation d'une demi-sourde* (Revue internationale de l'enseignement des sourds-muets, août 1886, p. 139. Paris).

RAYMOND (H.). — *Du rôle que peut jouer un reste d'audition pour acquérir la parole.* Discours (Revue inter. de l'ens. des sourds-muets, sept. 1886, p. 161. Paris).

Dr. RATTEL. — *Des cornets acoustiques et de leur emploi dans le traitement médical de la surdi-mutité.* Paris, 1886.

HUGENTOBLER (J.). — *L'éducation aurale des sourds incomplets* (Revue int. de l'ens. des sourds-muets, nov. 1888, p. 233. Paris).

HUGENTOBLER (J.). — *L'éducation de l'oreille des enfants sourds* (Rev. franç. de l'éducation des sourds-muets. 4e année, p. 185. Paris.)

GOGUILLOT. — *Comment on fait parler les sourds-muets.* Ch. III, p. 144 à 149. Paris, 1889. G. Masson.

DUPONT (M.). — Institution Nationale des Sourds-Muets de Paris. *L'enseignement auriculaire. Rapports* de M. le professeur Dupont. Paris, 1889.

(Nous appelons particulièrement l'attention sur cette importante publication qui traite : 1° de l'historique de l'enseignement auriculaire ; 2° des vœux émis par la conférence des professeurs de l'Institution Nationale de Paris : 3° de la statistique ; 4° des résultats obtenus par l'enseignement auriculaire.)

T. ARNOLD. — *L'éducation des sourds-muets.* Tome I, 3e partie. Londres, 1888.

J. DUSSOUCHET. — *Comment on fait entendre les sourds-muets* (Voir *Revue internationale de l'enseignement des sourds-muets*, de novembre 1891). Paris.

A. DUBRANLE. — *Un nouveau tube acoustique ; L'Audigène Verrier* (Voir *Revue internationale de l'enseignement des sourds-muets*, décembre 1891.)

G. FERRERI. — Quelques doutes à propos de l'enseignement auriculaire (Educazione dei sordomuti, année 1891-1892, p. 34. Sienne (Italie).

J.-B. VIVIEN. — *De l'enseignement auriculaire.* Paris, 1891 (Thèse inédite).

DUFO DE GERMANE. — *A propos de l'Audigène Verrier et de l'éducation auriculaire* (Voir *Revue internationale de l'enseignement des sourds-muets*, de janvier et décembre 1892).

— *L'Audigène Verrier.* Paris, 1892, in-8, 8 p. Vve Bélanger.

O. CLAVEAU. — *Un progrès inattendu ; L'Audigène Verrier* (Rev. franç. de l'éduc. des sourds-muets. 7e année, p. 56. Paris).

A. BÉLANGER. — *De l'éducation auriculaire* (Voir *Revue française de l'éducation des sourds-muets*, de mai 1893). Paris.

H. MARICHELLE. — *De l'enseignement auriculaire* (Voir *Revue interna-*

tionale de l'enseignement des sourds-muets, de juin et août 1893).

L. Capon. — *L'Audigène Verrier jugé par un professeur sourd* (Revue fr. de l'éd. des sourds-muets. 8e année, p. 103. Paris.)

Urbantschitsch (Dr V.). — *Exercices d'audition avec des sourds-muets.* — (Consulter : Organ der Taubstummen Anstalten, septembre 1893. Francfort-sur-le-Mein).

Monaci. — *Relation financière et morale de l'Institut des Sourds-Muets de Gênes.* 1893, page 14.

Perini. — *Education d'un demi-sourd* (Voir L'Educazione dei sordo muti, février 1894. Sienne (Italie).

Finckh. — Biographie de Carl Renz. Chapitre IV : *Travaux de Renz concernant les exercices d'audition avec des sourds-muets.* Friedberg, 1894 (Voir analyse dans Rev. int. de l'ens. des sourds-muets. 10e année, p. 246.)

Urbantschitch (Dr). — *Communications à la Société impériale et royale de médecine de Vienne, sur les résultats des exercices acoustiques chez les sourds-muets.* Séances de décembre 1893 et du 27 avril 1894. (Voir le journal la *Voix parlée et chantée*, de février et juin 1894). Paris.

Hemmes. — *De l'audition et des exercices acoustiques dans les institutions de sourds-muets.* Bensheim (Allemagne). Mémoire présenté au congrès des instituteurs de sourds-muets allemands d'Augsbourg, mai 1894.

Lehfeld (A.). — *Mémoire sur l'enseignement auriculaire*, présenté au congrès des instituteurs de sourds-muets allemands d'Augsbourg, mai 1894. Vienne, Dobling.

Gordon (Dr). — Amélioration obtenue dans certains cas de surdité imparfaite. Rochester, 1894.

Gillespie (J.-A.). — Historique de la *méthode aurale* à l'Institution des Sourds-Muets de Nebraska. Mémoire lu à la quatrième réunion de l'Association pour l'encouragement de l'enseignement de la parole aux sourds-muets, tenue à Chautauqua (New-York), en juillet 1894.

Warren (Miss L. E.). — *Du développement de l'audition chez les sourds-muets.* Mémoire lu à la quatrième réunion de l'Association pour l'encouragement de l'enseignement de la parole aux sourds-muets, tenue à Chautauqua (New-York), en juillet 1894.

Boyer (A.). — Voir *Revue int. de l'enseignement des sourds-muets*, août 1894, p. 152. Paris.

LA POÉSIE ET LA MUSIQUE

Par M. L. BRÉMONT (1)

Un caractère distinctif des œuvres de notre temps c'est qu'elles sortent presque toujours des limites anciennes ; elles empruntent les ressources des arts voisins et, s'efforçant de mêler la peinture, la musique, l'architecture, la sculpture à la poésie, en arrivent parfois à une véritable confusion de tous ces arts entre eux.

Cette recherche nouvelle, à laquelle nous avons été conduits par une perception plus nette des analogies, est-elle un signe et une cause de décadence ou d'élargissement? je ne saurais en décider.

Au moins, puis-je dire que certaines associations me semblent plus légitimes que d'autres ; la poésie et la musique, par exemple, étaient tellement faites pour s'accorder et se compléter

(1). M. L. Brémont vient de faire paraître un volume intitulé : *Le Théâtre et la Poésie* (Paris, bibliothèque de la Revue dramatique et musicale, prix, 3 fr.), dont nous extrayons le chapitre ci-dessus :

Ce volume, écrit avec art, est d'une lecture facile. Il contient des considérations esthétiques élevées qui sont la marque d'un véritable esprit artistique. Il sera certainement lu avec plaisir et profit.

J'y relève, en passant, un vœu auquel je m'associe bien volontiers. M. Brémont demande qu'il soit créé au Conservatoire, à côté des classes qui existent déjà, un cours supérieur pour la diction des vers. Cet enseignement qui devrait être d'une souplesse exceptionnelle, serait confié à un poète qu'on aurait habilement choisi. Avec un éclectisme supérieur aux petites coteries, il ferait comprendre et aimer tous les poètes; il en montrerait les beautés, il en indiquerait les différences, il passerait des odes aux sonnets, des satires aux chansons, des ballades aux élégies ; mais son principal sujet d'étude serait le vers lyrique dont l'interprétation demande des qualités spéciales.

L'idée de M. Brémont est excellente, elle est facile à réaliser. Gageons qu'elle ne le sera jamais.

que les liens se sont formés tout naturellement entre elles, et que l'intimité profonde de la *parole* et du *chant* devaient faire naître ces admirables manifestations artistiques, dont le lyrisme peut revendiquer toute la gloire.

Si, dans la symphonie, la musique peut vivre de son existence propre, Wagner a compris que, par l'union intime des deux éléments, la *note et le mot*, il créerait des œuvres puissantes et fécondes et il a trouvé, dans son drame lyrique, l'alliance complète de la pensée avec les sensations pures.

Cette alliance n'a pas toujours été aussi étroite, mais on constaterait aisément que tous les grands musiciens l'ont cherchée ou du moins y ont été soumis par leurs instincts. Les différences sont dans les proportions entre les éléments.

Dans le *Neveu de Rameau*, Diderot a exprimé bien ingénieusement cette pensée, quand il a dit que « l'accent était la pépinière de la mélodie ». C'est, en effet, l'accent qui a inspiré le musicien; c'est lui qui guidera l'interprète et en fera un artiste digne de ce nom.

Il serait très intéressant de montrer aux comédiens, et surtout aux chanteurs, qui ne semblent pas toujours s'en douter, comment, dans *Guillaume Tell*, par exemple, la phrase musicale emprunte au langage parlé le dessin de ce que nous appelons l'*inflexion*. On sentait cela très nettement avec J. Faure, cet incomparable artiste : Sa merveilleuse déclamation lui permettait de *chanter* le rôle comme il faudrait le *dire*.

Voyez le récitatif d'entrée :

Il chante en son ivresse
Ses plaisirs, sa maîtresse ;
De l'ennui qui m'oppresse,
Il n'est pas tourmenté.
Quel fardeau que la vie !
Pour nous plus de Patrie !
Il chante et l'Helvétie
Pleure sa liberté.

Avec Faure, on entendait clairement toutes les *intonations*

qu'on demanderait à un comédien ; les syllabes, les notes nous disaient en même temps : il ose chanter ; un souverain mépris écrasait les mots *ses plaisirs, sa maîtresse ;* cette phrase : *Quel fardeau que la vie !* contenait une lassitude et une amertume indéfinissables ; et enfin quand éclataient pour la dernière fois ces mots : *il chante*, l'indignation de la pensée criait à nos oreilles : *il ose chanter, le misérable !*

Je n'indique ici que les nuances principales, mais si l'on veut suivre en artiste les contours de la période entière, on trouvera dans la *musique* toutes les délicatesses d'*inflexion* que comporte le sens du morceau.

Il serait facile de multiplier les citations : tout le rôle de Guillaume, tout celui d'Arnold pourraient servir à cette démonstration, et de Gluck (1) à Rossini, de Rossini jusqu'à Wagner (2) on trouverait d'admirables exemples de cette concordance parfaite entre l'idée et son expression, concordance qui est une des lois de l'harmonie et la source de nos plus grandes émotions au théâtre.

Or, tandis que dans l'opéra, la musique demande à la parole de fixer par la netteté de l'expression, par une accentuation plus définie, le sens même de ses plus grandes beautés, en revanche elle lui prête, dans la poésie lyrique, son charme, son harmonie et tout le mystère des vibrations rythmiques.

Ici une objection se présente :

Si c'est encore de musique qu'il s'agit, quand on parle de l'harmonie d'une phrase, de la mélodie d'un vers, le poète devra nécessairement posséder de réelles aptitudes musicales, ou tout au moins des goûts qui l'entraînent de ce côté. Or, nous savons par des exemples fameux, qu'il n'en est pas toujours ainsi et que les plus harmonieux parmi les poètes n'ont

(1) Voyez la plainte sublime d'Orphée : « J'ai perdu mon Eurydice. »

(2) On peut faire, en effet, la même démonstration avec tous ces génies si éloignés les uns des autres qu'ils puissent sembler au premier abord ; il n'y a qu'une question de dosages différents dans les éléments créateurs.

pas toujours eu de grandes tendresses pour leurs confrères de la musique.

Je dirai tout d'abord que si le poète a les goûts et les facultés en question, c'est tant mieux, et que sa souplesse de sensation et d'expression s'en accroîtra d'autant.

Si, au contraire, ces facultés sont chez lui très incomplètes, on pourra demander où commence très exactement le sens musical : n'est-il pas permis à ce poète de n'avoir, par exemple, aucune notion des intervalles chromatiques, s'il perçoit absolument les différences entre les sonorités syllabiques, s'il est sensible au charme d'un son.

Il faudrait au moins que le langage poétique eût à sa disposition un vocabulaire spécial pour pouvoir opposer les unes aux autres, aussi radicalement qu'on le fait, les sensations qui toutes s'adressent à la délicatesse de notre oreille. Quand les poètes dédaignent cette musique des musiciens, c'est qu'il leur semble que la leur est suffisante ; mais alors encore ils l'appellent de la musique, ou il s'en faut de bien peu.

Lisez le commentaire que Lamartine a écrit sur le *Lac* dans les *Premières méditations poétiques :* « On a essayé mille fois d'ajouter la mélodie plaintive de la musique au gémissement de ces strophes. On a réussi une seule fois. » Niedermayer a fait de cette ode une touchante traduction en notes : « J'ai entendu chanter cette romance, et j'ai vu les larmes qu'elle faisait répandre. Néanmoins j'ai toujours pensé que la musique et la poésie se nuisaient en s'associant. Elles sont l'une et l'autre des arts complets : la musique porte en elle son sentiment, de beaux vers portent en eux leur mélodie. »

Ce dernier mot contient l'aveu qu'en poésie une phrase *écrite* n'a qu'une partie de sa valeur : elle n'est qu'un squelette et la pensée, pour être exprimée complètement, devra résonner à notre oreille dans son rapport avec le nombre et le rythme ; les doses de ces éléments varieront entre elles suivant les époques ou les artistes ; mais enfin, quoi qu'il en soit,

la présence d'un élément musical dans les vers ne peut être niée par personne pas plus que son importance (1).

Si de lamentables acteurs n'avaient pas déshonoré la scène française par des mélopées dénuées d'art et de sens, cette expression *chanter le vers lyrique* nous semblerait toute naturelle; on peut même dire qu'elle s'impose tout d'abord à la logique la plus élémentaire; mais une telle défaveur s'est attachée à ces mots *chanter le vers*, qu'on n'en voit plus la justesse et que je préfère renoncer à les employer ici. Ne parlons donc plus de chant; mais disons, faute d'autre mot, que les beaux vers contiennent en eux une certaine quantité de musique, fort variable d'ailleurs, et que le devoir d'un diseur est de la dégager ou tout au moins de la respecter.

Dans le « Rythme poétique », l'un des livres les plus étudiés et les plus intéressants qui aient été écrits ces dernières années, sur les questions de métrique (2), M. Robert de Souza s'exprime ainsi :

« Depuis que s'est perdue l'habitude de chanter le vers, selon la méthode des acteurs tragiques du xviie siècle, l'art de la diction fait toujours prédominer le sens sur le rythme, et de plus en plus, suivant en cela le goût du public, qui ne peut supporter la monotomie de la cadence classique. Et cependant, lorsqu'on dit des poèmes où tout est ménagé pour faciliter à la déclamation les effets d'asymétrie qu'elle recherche, le public se plaint *de ne pas sentir le vers* dans ces observations naïves, si souvent répétées : « Est-ce que ce sont des vers ? On ne dirait pas des vers? »

« Néanmoins, lorsque ce même public entend déclamer leurs vers aux acteurs qui pour la plupart les rythment, — et théoriquement avec raison, — il en supporte mal l'audition ; cela

(1). Voyez dans le *Traité général de versification française*, par L. Becq de Fonquières, le chapitre intitulé : Notation musicale du rythme.

(2) Perrin et Cie, éditeurs.

le choque, le fatigue, ou l'amuse, comme un rabâchage, comme un fastidieux bercement. »

Hélas! je ne crois pas que le public se plaigne jamais de ne pas sentir les vers; il s'en féliciterait plutôt; il partage tout à fait en cela l'opinion de Dhannetaire, qui, dans ses *Observations sur l'art du comédien*, dit que « l'acteur doit mettre autant de soin à faire disparaître la mesure et la rime, que l'auteur en a mis à les trouver », parce qu' « il n'est ni dans la vérité, ni dans la nature de s'énoncer en paroles cadencées ». On lui répondrait trop aisément qu'il n'est pas davantage dans la vérité d'écrire des phrases en lignes de longueurs inégales, et que la répétition de syllabes pareilles à la fin de ces lignes a toute l'apparence d'un jeu d'enfant pour les intelligences fermées aux beautés de la poésie. Mais enfin, il exprime bien ainsi l'opinion moyenne du public qui supporte mal la diction trop rythmée des poètes, en constatant ce fait, M. Robert de Souza nous signale la divergence de vues qui existe à ce propos entre les comédiens et les poètes.

La vérité est à égale distance de toutes les exagérations; en général, les poètes rythment trop, les comédiens pas assez. Il s'agit là de l'art le plus délicat, le plus varié, le moins précis qu'il y ait : il faut y trouver le juste équilibre entre les deux éléments principaux, c'est affaire de goût, de tact, de mesure et d'intelligence critique.

Aussi les traités de M. Becq de Fonquières sur la versification française (1) et même sur la diction poétique, si remarquables qu'ils soient, me semblent-ils plus faits pour les poètes que pour les diseurs. Ils sont un peu trop théoriques, un peu trop scientifiques pour nous. Dans la pratique, l'art de dire le vers demande plus d'élasticité, plus de souplesse, plus d'abandon.

Pour enseigner cet art, on se bornera donc, pour ainsi dire,

(1) G. Charpentier, éditeur.

à ouvrir des horizons, en donnant des indications un peu plus générales.

On condamnera radicalement l'école du XVIIe siècle, qui engloutissait la pensée sous les redondances de la déclamation (1) ; mais on affirmera, comme M. Becq de Fonquières, que « composer un vers c'est construire une phrase musicale ». « Ce que je veux faire bien comprendre, dit-il, c'est que les procédés du musicien et du poète sont les mêmes, bien que le second ne les emploie que par intuition, et que pour tous deux la délicatesse de l'oreille est une condition absolue. »

Comme je l'ai indiqué, les liens et les analogies entre la poésie et la musique sont tels que les mêmes mots, harmonie, mélodie, rythme, cadence, servent à désigner dans ces deux arts des éléments qui leur sont communs. Et que de locutions musicales pourraient servir encore aux démonstrations d'un maître ? La variété dans les mouvements est une des qualités les plus rares chez les élèves ; le vocabulaire italien tout entier pourrait être employé à l'acquérir. Les mouvements métronomiques ne peuvent être mieux déterminés que par ces mots consacrés : largho, adagio, andante, allegro ; ils marqueraient, dans tous les cas, d'une façon plus pittoresque peut-être, la nécessité absolue de ne pas battre toujours la même mesure monotone, de savoir presser ou ralentir le mouvement sur un mot, sur un hémistiche, sur un vers, sur une strophe.

Variétés de mouvements, altérations de mouvements, indications de sentiments, tout cela s'exprime en poésie et en musique de la même façon, tout cela est aussi essentiel dans un art que dans l'autre.

(1) Je ne parle toujours que des interprètes et je n'ai en vue, dans toute cette étude, que l'interprétation.

BIBLIOGRAPHIE

Traité de la prononciation et de l'accentuation de la langue anglaise, par M. Arnold, professeur d'anglais à l'*Union française de la jeunesse.*

Toute étude de langue vivante devrait être précédée de l'étude phonétique des sons dont se compose cette langue; c'est pour ne pas suivre cette indication que nous entendons si mal parler les langues étrangères autour de nous. Les professeurs qui attachent dès le début une grande attention à l'étude des sons de la langue qu'ils enseignent, assurent à eurs élèves une prononciation correcte qui les fera comprendre facilement plus tard.

M. Paul Arnold, vient de mettre en application ces idées en publiant à la Société d'Éditions Scientifiques (rue Antoine-Dubois, 4, Paris), un traité de la prononciation et de l'accentuation de la langue anglaise. L'étude des sons et des articulations est présentée avec une clarté remarquable, elle conduit peu à peu et sûrement à une diction anglaise parfaite. Le mécanisme de chaque son et de chaque articulation est expliqué anatomiquement; il n'y a qu'à suivre les indications pour acquérir, l'oreille aidant, la vraie prononciation anglaise : Placez votre langue de telle façon, ouvrez la bouche de telle manière, vous ferez ce que font les Anglais et votre instrument vocal produira les mêmes prononciations que celui d'un Anglais. Le fameux *th* regardé comme impossible à prononcer par un Français, devient très facile d'après les indications de M. Arnold. Le son anglais de *th*, ne se trouve pas dans la langue française. M. Arnold dit : « Placez la langue contre les dents supérieures en laissant aussi peu de place que possible pour le passage de l'air, et faites passer un souffle fort. Vout entendrez un sifflement aussi continu que celui de l'*s*, mais tout différent de celui-ci », et alors vous prononcerez correctement le *th* dur des Anglais. De même pour les autres articulations inconnues des Français.

Le chapitre relatif à l'accentuation est des mieux expliqués ; c'est également pour ne pas avoir, dès le début, étudié attentivement l'accentuation que nous ne sommes compris des Anglais qu'après un long séjour au milieu d'eux.

C'est à cause de cette étude spéciale de la phonation des sons, que nous signalons le traité de M. Arnold aux lecteurs de la *Voix parlée et chantée,* persuadé qu'ils y trouveront des idées nouvelles pour l'enseignement des langues vivantes.

Le Directeur : Dr Chervin.

Tours, Impr. Paul Bousrez. — Spécialité de Publications périodiques.

Tours, Imp. Paul Bousrez. — Spécialité de Publications périodiques.

Tome VI. N° 62 — 10 francs par an — Février 1895

LA VOIX
PARLÉE ET CHANTÉE

ANATOMIE, PHYSIOLOGIE, PATHOLOGIE

HYGIÈNE ET ÉDUCATION

REVUE MENSUELLE

PUBLIÉE

Par le Docteur CHERVIN

DIRECTEUR DE L'INSTITUTION DES BÈGUES DE PARIS

MÉDECIN DE L'OPÉRA

Avec le concours

DES MÉDECINS, PROFESSEURS, CRITIQUES ET ARTISTES LES PLUS COMPÉTENTS



PARIS

RÉDACTION — S'adresser à M. le Docteur CHERVIN — 82, AVENUE VICTOR-HUGO

ADMINISTRATION — Société d'Éditions scientifiques — 4, RUE ANTOINE-DUBOIS

Prière à nos lecteurs de vouloir bien nous faire parvenir SANS RETARD, le montant de leur réabonnement pour 1895.

6e ANNÉE. N° 62 FEVRIER 1895

LA VOIX PARLÉE ET CHANTÉE

DES PHOBIES VERBALES

Par le Dr CHERVIN

Les auteurs ont cité les cas de peurs maladives les plus différents; mais je ne crois pas que, jusqu'ici, ils aient appelé l'attention sur un symptôme épisodique du bégaiement, que je désigne sous le nom de *phobie verbale*.

Ce qui m'autorise à donner le nom de phobies aux troubles que je signale, c'est qu'il ne s'agit pas de la difficulté d'articulation qui constitue le bégaiement. Il s'agit là d'autre chose : d'un phénomène spécial, caractérisé par une peur involontaire irraisonnée et accompagnée d'un sentiment d'angoisse, non seulement lorsqu'il faut prononcer certaines lettres ou certains mots, mais encore à la seule pensée d'avoir à les prononcer.

Les phobies verbales que j'ai très souvent notées chez les bègues, ne ressemblent en rien aux onomatomanies impulsives si bien décrites par MM. Charcot et Magnan (1). Toutes deux affectent le langage, mais d'une manière absolument différente.

En effet, les onomatomanes ont des impulsions irrésistibles de répéter soit un mot, soit une courte phrase ; les phobiques verbaux, au contraire, ont peur de prononcer certaines lettres ou certains mots.

Les phobies verbales se manifestent par la peur que le sujet peut avoir de ne pouvoir prononcer, soit : 1° une ou plusieurs lettres; 2° un ou plusieurs mots; 3° une ou plusieurs phrases

(1) Charcot et Magnan. De l'onomatomanie. *In Archives de neurologie*, septembre 1885, et juillet, septembre et novembre 1892.

consécutives. Elles se caractérisent, d'une part, par le soin que met le malade à éviter certaines lettres ou certains mots pour lesquels il a une crainte instinctive, ce qui devient quelquefois pour lui une véritable obsession angoissante; d'autre part, par l'impossibilité de prononcer la lettre ou le mot en question et par l'arrêt de la parole sur la difficulté, arrêt qui caractérise le bégaiement.

Lorsque la phobie verbale porte sur une ou plusieurs phrases entières, elle est caractérisée par l'obligation pour le malade de passer outre, — d'escamoter, si je puis dire, — la phrase phobique, et d'arriver d'un trait à la phrase suivante.

Cette phobie verbale est assez puissante pour suspendre complètement la volonté et le raisonnement du sujet, qui malgré tous ses efforts ne peut y échapper. C'est en vain qu'il emploie des procédés détournés pour se tromper lui-même. Cette peur, et je dirai même la peur d'avoir peur, immobilise complètement ses moyens vocaux. Il est en quelque sorte sidéré par la crainte de rencontrer les lettres ou les mots et, lorsqu'il les voit de loin dans la lecture ou dans la conversation, il annonce qu'il ne pourra les dire, qu'il en est persuadé d'avance et que rien ne pourra l'amener à les bien prononcer. Toutefois, vient-on à son secours, dit-on le mot avec lui, avant lui? le charme est rompu: il dit le mot sans difficulté. Il en est souvent de même lorsque sa vigilance est en défaut ou lorsque, par un stratagème quelconque, son attention a été détournée. La crainte cesse pour reparaître ensuite aussi forte, aussi obsédante qu'avant.

Cette peur ne naît pas d'emblée, elle se dessine peu à peu; mais la phobie une fois installée, le malade a parfaitement conscience de son état. Il lutte quelquefois contre ses terreurs avec énergie, mais elles s'imposent inévitablement à lui, malgré lui.

Le bègue qui bégaie sans chercher à s'observer soit parce qu'il n'a pas le goût de l'observation, soit parce qu'il a pris

philosophiquement son parti du bégaiement dont il est atteint et qu'il n'y pense pas, celui-là n'a pas de ces phobies verbales.

Elles se montrent surtout chez des adultes et particulièrement chez ceux qui prennent au tragique leur bégaiement, soit parce qu'il est un obstacle à l'exercice de leur profession ou de leurs relations sociales, soit que, par une tendance naturelle de leur esprit, ils soient portés à s'exagérer tous leurs maux.

Rien ne ressemble moins à un phobique qu'un autre phobique ; néanmoins, il est possible d'indiquer à grands traits les craintes dont les phobiques verbaux sont assiégés.

J'ai dit que les phobies verbales portent tantôt sur des lettres, tantôt sur des mots, tantôt sur des phrases. Examinons brièvement chacun de ces cas

I. — Le phobique verbal a peur de certaines lettres qui le plus souvent sont des consonnes. Mais ces lettres ne sont pas toujours les mêmes. Sa crainte varie souvent d'objet; à certains jours, c'est une consonne qui lui cause de l'effroi, d'autres jours, ce sera une autre consonne. Il s'auto-suggestionne chaque jour, en quelque sorte, au sujet d'une lettre ou d'une série de lettres qui lui apparaissent comme impossibles à prononcer. Et une fois qu'il s'est persuadé que telle lettre est difficile, il éprouve une véritable angoisse chaque fois que cette lettre apparaît au cours de ses lectures ou de ses conversations. J'ajoute que si par hasard il n'éprouve pas de difficulté pour la prononcer, il en ressent une véritable surprise et presque une déception : mais il déclare bien vite qu'il est convaincu d'avance que cette facilité ne se reproduira pas.

Au début, il s'ingénie à pallier la difficulté ; le plus ordinairement, il emploie le stratagème suivant : Il fait précéder la lettre phobique d'un préfixe quelconque : *a*, *et*, *mais* (etc.). Dans sa pensée, cette agglutination facilite beaucoup la prononciation de la consonne difficile en amalgamant en quelque sorte la lettre phobique à un élément facile, de ma-

nière à noyer la difficulté dans un ensemble plus aisé, selon lui, à prononcer.

Il va sans dire que la persuasion où se trouve le malade de pouvoir dissimuler sa difficulté rend la difficulté moins fréquente. Mais comme la phobie verbale n'est en somme qu'un phénomène surajouté, épisodique, le bégaiement ne disparaissant pas complètement, le malade change fréquemment de préfixe et passe son temps à la recherche du préfixe libérateur. Ne parvenant pas à le trouver, il se désespère et la phobie continue à s'accentuer.

II. — Lorsque la phobie porte sur les mots le tableau est à peu près identique au précédent, c'est-à-dire, angoisse à propos d'un mot quelconque qui passe, sinon pour impossible, du moins comme particulièrement difficile à prononcer.

Non seulement le malade cherche également à supprimer la difficulté en plaçant des préfixes devant le mot phobique, mais il se livre encore à un autre labeur. Il prépare ses phrases à l'avance dans le but d'éviter les mots phobiques. Lorsqu'il se trouve, malgré ses précautions, en présence du mot phobique, il rebrousse chemin, comme s'il était en face d'une muraille infranchissable, et refait une autre phrase exempte du mot terrible.

Cette sorte de volte-face n'est pas toujours facile, et quelquefois dans le trouble où sa phobie l'a plongé il ne dit pas exactement ce qu'il voulait dire. Si, par malheur, son interlocuteur ne le comprend pas et veut le faire répéter la peur augmente, il fuit de plus en plus le mot phobique dont la pensée l'obsède, et il finit par rencontrer une impossibilité absolue de parler qui est pour lui un véritable supplice. Le combat qu'il vient de livrer, sans succès, achève de le désespérer et de le confirmer dans sa phobie verbale, et il continue à s'auto-suggestionner davantage sur la difficulté que ce mot fatal lui présente pour être prononcé.

Voici, à titre d'exemple, une histoire fort instructive :

Il s'agit d'une jeune fille extrêmement impressionnable, qui a toujours peur de bégayer et qui choisit pour former ses phrases les mots qui lui semblent les plus faciles.

Un jour, elle entre dans un magasin de musique, avec l'intention de demander des billets pour assister à un concert. Elle faisait sa petite phrase dans sa tête et elle se disait : Quels sont les mots les plus faciles ? Je m'en vais dire, par exemple : Monsieur, donnez-moi des billets pour le concert.

Après examen, elle pense que cette phrase n'est pas difficile et qu'elle pourra très bien la dire. Mais, cependant, elle n'a pas confiance... Le mot « Monsieur » lui fait peur : Je vais changer ma phrase, pensa-t-elle, et je dirai simplement : Je voudrais des billets de concert. Satisfaite de cette nouvelle phrase, elle s'apprête à entrer dans le magasin. Puis, au moment d'ouvrir la bouche pour s'adresser à l'employé, elle lui dit : Donnez-moi des valses de Chopin.

Elle ne s'était pas senti le courage de poser la question qu'elle avait cependant mûrement préparée à l'avance, et c'était uniquement la frayeur qu'elle avait de ne pas pouvoir dire sa phrase qui lui avait fait, au dernier moment, demander tout autre chose.

En me racontant ce fait, elle ajoutait avec tristesse : « Cela s'est encore bien trouvé que j'aie demandé, dans un magasin de musique, un morceau de musique ; il m'est arrivé quelquefois de demander dans un magasin de musique toutes sortes de choses qui me passaient par la tête et qui n'avaient aucun rapport avec l'industrie à laquelle je m'adressais. Devant l'air stupéfait de l'employé, il ne me restait qu'à me sauver et combien de fois n'ai-je pas entendu murmurer derrière moi ces mots qui me crevaient le cœur : « C'est une folle ! »

III. — Les phobies verbales qui portent sur des phrases entières sont plus curieuses encore ; c'est principalement sur des bredouilleurs que je les ai rencontrées. Elles apparaissent seulement dans la récitation ou la lecture de choses parfaite-

ment sues par cœur. C'est ordinairement chez des ecclésiastiques que je les aie observées et dans les conditions suivantes :

J'ai vu des prêtres absolument incapables de réciter à haute voix une prière entière qu'ils savaient cependant parfaitement par cœur ; tels le *credo*, le *pater*, etc. Le commencement de la prière allait bien; mais arrivés à un certain endroit, — toujours le même, — malgré tous leurs efforts ils sautaient une phrase, deux phrases, et arrivaient d'un trait, — d'un bon, pour ainsi dire, — à la fin de leur prière, à la grande surprise de leur auditoire et à leur confusion. Pourquoi cela ? Qu'était-il donc arrivé ? Ils avaient une phobie pour quelques phrases et ils étaient persuadés, à l'avance, qu'arrivés à un certain endroit ils ne pourraient dire les phrases suivantes. En effet, lorsque le passage arrivait, ils avaient beau se raidir, concentrer toute leur volonté, toute leur énergie, ils ne pouvaient prononcer le passage en question, ils le supprimaient complètement.

Le même fait se produit pour la lecture du bréviaire, qui comporte, comme on sait, des lectures articulées de prières qui reviennent fréquemment et qui finissent par être sues par cœur. Lorsque le malade s'est persuadé qu'il ne peut pas prononcer tel ou tel passage de ses prières, il ne peut y parvenir et malgré lui son articulation, ses yeux même ne peuvent s'arrêter sur le passage phobique ; il court à la fin, conclut par un *amen* final, quelque soin, du reste, qu'il prenne pour faire autrement. La phobie verbale est plus forte que sa volonté, il s'avoue vaincu.

Je n'essaierai pas de peindre le chagrin dans lequel le plonge cette phobie qui va tous les jours grandissant et qui finit quelquefois par lui interdire l'exercice de son ministère.

Pronostic. — Les phobies verbales, pour variables qu'elles sont, s'installent cependant à l'état durable si un traitement n'intervient pas ; et il va sans dire que le traitement est d'autant

plus laborieux, que la phobie est plus ancienne et qu'elle est passée à l'état chronique.

Traitement. — En quoi consiste ce traitement ?

Il ne faut pas oublier que la phobie verbale n'est qu'un épiphénomène du bégaiement. On ne doit donc pas séparer son traitement de celui de l'affection qui l'a causée.

En ce qui concerne le bégaiement, je ne veux pas rappeler, dans cette simple note, la méthode de traitement pratiquée à l'Institut des Bègues de Paris, depuis plus de vingt-cinq ans. Les principes généraux en sont bien connus. On sait, en effet, que ma méthode consiste dans une gymnastique rythmée qui a pour but de rétablir la coordination nécessaire entre le cerveau qui commande et les organes vocaux qui doivent obéir.

J'ajoute qu'à côté de la partie purement fonctionnelle du traitement, il y a une partie mentale nécessaire à tous les bègues, mais qui acquiert une importance plus grande encore pour ceux qui ont de la phobie verbale. Pour eux, il faut insister particulièrement sur un traitement psychique à la fois énergique et doux pour arriver à substituer la volonté de l'éducateur à celle du malade. Par des encouragements intelligents on remédie aux troubles de l'émotivité et de la volonté. Enfin, par des exercices progressivement gradués dans la vitesse du débit, ils arrivent eux-mêmes à se convaincre que l'impossibilité de prononcer certains mots, qu'ils croyaient irrémédiable, n'existe pas en réalité.

C'est ainsi que par une éducation bien conduite on arrive à débarrasser ces malades à la fois de leur phobie et de leur bégaiement.

DE L'ACTION DES MUSCLES INTERCOSTAUX

Par M. le Dr Lucien WILMART

Agrégé suppléant d'anatomie à la Faculté de médecine de Bruxelles.

Voici ce que nous lisons dans Sappey au sujet de l'action des muscles intercostaux : « Il n'existe pas de muscles dans l'économie dont les usages aient été aussi contestés que ceux des muscles intercostaux. Toutes les hypothèses qu'on pouvait présenter sur leur action ont été émises. Elles sont exactement résumées dans le tableau suivant, que j'emprunte à Beau et à Maissiat :

« 1° Les intercostaux externes et internes sont les uns et les autres inspirateurs (Borelli, Winslow, Haller, etc.) ;

« 2° Ils sont les uns et les autres expirateurs (Vésale, Sabatier) ;

« 3° Les intercostaux externes sont expirateurs, et les internes inspirateurs (Galien, Bartholin) ;

« 4° Les intercostaux externes sont inspirateurs, et les internes expirateurs (Spiegel, Hamberger) ;

« 5° Les intercostaux externes et internes sont à la fois inspirateurs et expirateurs (Maryow, Magendie) ;

« 6° Les uns et les autres sont passifs dans les mouvements d'inspiration et d'expiration ; ils font office d'une simple paroi (Van Helmont et Arantius).

« On pourrait croire qu'à notre époque, après tant de progrès réalisés, la science soit enfin fixée sur ce point : ce serait une erreur.

« Longet considère, avec Beau et Maissiat, les intercostaux internes et externes comme expirateurs. Béclard admet, avec Hamberger, que les intercostaux externes sont inspirateurs, et les internes, expirateurs. Selon Duchenne (de Boulogne),

les deux muscles sont l'un et l'autre inspirateurs. L'opinion qui me paraît le mieux fondée est celle de Van Helmont : les intercostaux font l'office de parois ; lorsqu'ils se contractent, c'est pour communiquer à ces parois une plus grande rigidité. Il est possible, cependant, qu'ils remplissent un second usage relatif au jeu des côtes ; mais ce second usage paraît accessoire et reste indéterminé. »

C'est cet usage *indéterminé* et, comme on le verra, pas accessoire, que nous allons tâcher d'élucider.

Nous espérons pouvoir prouver :

1° Que tous les muscles intercostaux internes et externes sont inspirateurs et expirateurs, en faisant office de parois rigides ;

2° Que les muscles intercostaux internes et externes des neuf premiers espaces sont inspirateurs et expirateurs par modification des diamètres thoraciques tranverses seulement ;

3° Que les muscles intercostaux des dixième et onzième espaces sont inspirateurs et expirateurs, d'abord par modification des diamètres tranverses, et ensuite par modification des diamètres longitudinaux et antéro-postérieurs du thorax.

Ainsi, pour nous, tous les muscles intercostaux sont inspirateurs et expirateurs. Mais neuf paires le sont à un seul degré, c'est-à-dire par modification des diamètres tranverses seulement, tandis que les deux dernières paires le sont à trois degrés, c'est-à-dire par modification des diamètres tranverses longitudinaux et antéro-postérieurs.

Avant de fournir les arguments sur lesquels nous comptons fonder ces principes, nous rappelons ce qui suit :

1° Dans l'inspiration, le sternum, ainsi que tous les points de chacun des arcs chondro-costaux, à l'exception toutefois de l'extrémité postérieure, sont portés en haut et en avant, parallèlement au plan vertical antéro-postérieur médian. De là, agrandissement des diamètres antéro-postérieurs du thorax.

Dans l'expiration, les mêmes points se meuvent en bas et en

arrière. De là diminution des diamètres antéro-postérieurs du thorax.

2° Dans l'inspiration, tous les points de l'arc chondro-costal, à l'exception des deux extrémités, sont portés en haut et en dehors, parallèlement à un plan vertical transverse. De là agrandissement des diamètres transverses du thorax.

Dans l'expiration, les mêmes points se meuvent en bas et en dedans. De là diminution des diamètres transverses du thorax.

3° Dans l'inspiration, les espaces intercostaux s'élargissent. De là agrandissement des diamètres thoraciques longitudinaux.

Dans l'expiration, les espaces intercostaux se rétrécissent. De là diminution des diamètres thoraciques longitudinaux.

4° Dans l'inspiration, en vertu de l'obliquité en sens inverse des fibres musculaires intercostales internes et externes, les fibres externes sont raccourcies, disons contractées, et les fibres internes sont allongées, donc tendues, *et ainsi en réaction élastique*.

Dans l'expiration, ce sont les internes qui se raccourcissent, disons se contractent ; tandis que les externes vont s'allongeant, sont tendues, *et ainsi en réaction élastique*.

On a compris que notre expression « en réaction élastique » signifie : « mise en jeu de l'élasticité des fibres musculaires ».

De ces diverses données, les unes sont acquises à l'observation, les autres se démontrent fort aisément par un procédé graphique ou par l'expérimentation.

Nous passons à la démonstration du premier de nos énoncés :

Tous les muscles intercostaux internes ou externes sont inspirateurs ou expirateurs, en faisant office de parois rigides.

Quand les muscles intercostaux sont ou bien contractés, ou bien allongés-tendus, ce qui arrive suivant un rythme que nous avons rappelé, ils constituent des bandes rigides, capables de résister aux forces qui tendent à les déprimer dans un sens ou dans l'autre.

Quelles sont ces forces? C'est, dans l'inspiration, l'excès de la pression atmosphérique sur la tension intra-pulmonaire; c'est, dans l'expiration, l'excès de la tension intra-pulmonaire sur la pression atmosphérique, abstraction faite pour le moment des plans musculaires périthoraciques.

La première de ces forces tend à déprimer les bandes intercostales de dehors en dedans et à réduire d'autant les diamètres thoraciques transverses, *précisément au moment où leur maximum de longueur est requis.*

La seconde tend à repousser les bandes intercostales de dedans en dehors et à agrandir d'autant les diamètres transverses du thorax, *précisément au moment où leur minimum de longueur est le but suprême.*

La résistance qu'oppose à ces forces contrariantes la rigidité des bandes intercostales est donc un adjuvant de l'inspiration et de l'expiration. Donc les muscles intercostaux internes et externes sont, de ce chef, tout à la fois inspirateurs et expirateurs.

Comme on le voit, le premier résultat de notre analyse est de nous ramener à la doctrine de Van Helmont et Arantius.

C'est le lieu ici de faire remarquer que la disposition des plans anatomiques périthoraciques est en tous points d'accord avec cette fonction des intercostaux.

En effet, il y a deux muscles intercostaux dans la grande partie moyenne des espaces intercostaux et il n'y en a qu'un seul à chaque extrémité des mêmes espaces. Or, les intercostaux se doublent précisément là où les plans musculaires superficiels sont assez minces (grand dentelé), tandis que la bande intercostale devient simple là où les plans musculaires sus-jacents sont beaucoup plus épais (grand pectoral, grand oblique de l'abdomen, extrémité supérieure du grand droit de l'abdomen, sacro-spinal et muscles dorsaux superficiels). Ainsi, là où la pression atmosphérique, d'une part, et la tension intra-pulmonaire, d'autre part, se heurtent à des couches musculaires

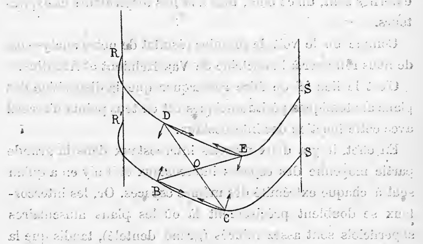
péri thoraciques puissantes, il n'y a qu'un muscle intercostal ; et là, au contraire, où la pression atmosphérique et la tension intra-pulmonaire rencontrent une couche musculaire superficielle moins résistante, il y a deux muscles intercostaux superposés.

Voilà qui corrobore bien, ce nous semble, la première conclusion à laquelle nous a conduit notre analyse.

Abordons maintenant la démonstration du second énoncé :

Les muscles intercostaux internes et externes des neuf premiers espaces sont inspirateurs et expirateurs par modification des diamètres thoraciques transverses seulement.

Soient, dans le schéma ci-dessous, la droite RR' le rachis, la droite SS' le sternum ou le plastron sterno-chondral, les arcs RS et R'S' deux côtes consécutives, les points R et R' les articulations costo-vertébrales, et les points S et S' les articulations chondro-sternales.



Dans le schéma, la droite DC représente une fibre intercostale externe, et BE une fibre intercostale interne.

Cela posé, les fibres DC et BE tendent à rapprocher, ou par contraction, ou par élasticité, le point D du point C, et le point B du point E. Or, chacune de ces forces est divisible au point O en deux parties : DO et OC, d'une part ; BO et OE, d'autre

part. Chacune de ces quatre forces fournit deux composantes, l'une perpendiculaire, l'autre parallèle à la direction de la côte. Ces huit composantes sont figurées par des flèches dans le schéma. De ces huit composantes, les quatre parallèles aux côtes se neutralisent, attendu que deux tendent à presser les côtes contre le rachis, tandis que les deux autres tendent à les presser contre le sternum.

Le résultat de cette opposition directe de forces égales ou à très peu près, c'est l'équilibre.

Au contraire, les quatre autres composantes, celles qui sont normales à la direction des côtes, tendent à rapprocher celles-ci l'une de l'autre ; les quatre forces enfin sont synergiques.

Si la côte supérieure est préalablement tirée en haut par les scalènes, etc., c'est la côte inférieure qui sera sollicitée vers la supérieure par les deux forces intercostales, l'une contractile, l'autre élastique. L'inverse a lieu quand c'est la côte inférieure qui est tirée en bas préalablement.

Mais quels sont *exactement* les points de la côte R'S' qui sont sollicités vers la côte RS, et vice versa ?

Tous les points, évidemment, puisque DC et BE représentent des forces qui occupent toute la longueur des arcs chondro-costaux.

Mais tous les points de R'S', pour être *sollicités* vers RS, sont-ils *transportés* vers RS ?

Tous, sauf les deux extrémités de l'arc qui se meut, R' ne pouvant absolument pas se rapprocher de R, ni S' de S, en raison des attaches ligamenteuses qui fixent ces points à des tiges rigides, sternum et rachis.

Mais par quel mécanisme tous les points de R'S', à l'exclusion des deux extrêmes, sont-ils *transportés* vers RS, et vice versa ?

Par le mouvement connu de rotation que l'arc chondro-costal exécute de bas en haut et de haut en bas, autour d'un axe

fictif représenté par la ligne droite qui joint les deux extrémités de la côte.

Il est clair que la partie moyenne de la côte, étant la plus distante de l'axe de rotation, est celle qui aura le plus d'excursion.

Donc, enfin, les muscles intercostaux, par la contractilité des uns et par l'élasticité des autres, font exécuter aux arcs chondro-costaux un mouvement de rotation de bas en haut et de haut en bas autour de l'axe fictif sus-indiqué. Chacun de ces mouvements étant bi-latéral, il en résulte une augmentation ou une diminution bi-latérale aussi des diamètres thoraciques transverses.

L'étude que nous venons de faire de la décomposition des forces intercostales nous permet d'expliquer, sous un rapport, l'obliquité en sens inverse des fibres musculaires intercostales. Nous avons vu en effet que, des huit composantes (voir le schéma), quatre sont parallèles à la direction des côtes et, par conséquent, tendent à presser les extrémités de ces côtes contre le rachis ou le sternum. Or, des deux forces agissant ainsi sur chaque côte parallèlement à sa direction, l'une est dirigée du sternum vers le rachis, et l'autre du rachis vers le sternum. Elles se détruisent donc et ainsi sont annihilées deux forces tout à fait inutiles à la fonction respiratoire et qui, si elles le pouvaient, détermineraient une certaine pression dans les articulations costales. De là résulterait du frottement et ainsi une certaine résistance au libre jeu de ces jointures.

Il nous reste maintenant à rechercher si les muscles intercostaux *des neuf premiers espaces* modifient en quelque chose les diamètres longitudinaux et antéro-postérieurs du thorax ; si ces muscles, en d'autres termes, élèvent ou abaissent les extrémités antérieures des dix arcs chondro-costaux supérieurs.

Observons que les extrémités antérieures des dix premières côtes, en vertu de leurs connexions directes ou indirectes avec

le sternum, ne pourraient s'élever ou s'abaisser sans entraîner avec elles le sternum.

Cela posé, si l'on jette les yeux sur notre schéma et que l'on considère RS et R'S' comme étant les deux côtes supérieures, il devient apparent que des quatre composantes normales aux côtes, deux sont à direction *descendante* de la première côte, et deux sont à direction *ascendante* de la deuxième côte.

La tendance qu'ont les deux forces descendantes à mouvoir le sternum et les dix premières côtes de haut en bas, est évidemment contrebalancée par la tendance qu'ont les deux forces ascendantes à mouvoir de bas en haut le sternum et les dix premières côtes y reliées.

Résultat = équilibre.

Le même raisonnement est successivement applicable aux deuxième et troisième côtes, aux troisième et quatrième, etc., jusqu'à la dixième inclusivement.

Donc les muscles intercostaux, de la première à la dixième côte, ne sauraient ni élever, ni abaisser les extrémités antérieures de ces côtes et, par conséquent, n'interviennent nullement dans la modification que subissent, au cours de la respiration, les diamètres longitudinaux et antéro-postérieurs du thorax.

Nous arrivons ainsi au troisième et dernier énoncé :

Les muscles intercostaux des dixième et onzième espaces sont inspirateurs et expirateurs, d'abord au même titre que tous les autres, c'est-à-dire par modification des diamètres transverses du thorax ; ensuite à un titre spécial, par modification des diamètres longitudinaux et antéro-postérieurs du thorax.

Tout d'abord, remarquons que les articulations vertébrales des deux dernières côtes sont beaucoup plus simples et plus lâches que les articulations similaires des autres côtes.

Par conséquent, ces deux côtes jouissent d'une mobilité beaucoup plus grande que les autres. De plus, leurs extrémités antérieures sont libres de toutes connexions rigides. Or nous avons

vu, à propos des dix premières côtes, que si elles n'étaient pas reliées entre elles en avant et en arrière par des travées rigides (colonne vertébrale et plastron chondro-sternal), les muscles intercostaux pourraient élever ou abaisser leurs extrémités antérieures.

Dès lors, il n'est pas douteux que les extrémités libres des deux dernières côtes peuvent être portées en haut par les intercostaux de ces côtes, et, en bas, celle de la onzième par les onzièmes intercostaux, celle de la douzième, par le carré lombaire.

Les dixièmes et onzièmes intercostaux sont donc inspirateurs par modification des diamètres longitudinaux et antéro-postérieurs, correspondant, bien entendu, *à leurs espaces respectifs*. Mais ils sont plus puissants encore comme expirateurs. Car lorsque les onzièmes intercostaux ont abaissé l'extrémité antérieure de la onzième côte, les dixièmes, profitant des points fixes que leur fournit cette côte, abaissent l'extrémité antérieure de la dixième, qui, étant reliée aux neuf sus-jacentes, les entraîne toutes avec elle. Ainsi les dixièmes et onzièmes intercostaux sont expirateurs par modification, non seulement des diamètres longitudinaux et antéro-postérieurs qui leur correspondent, mais encore des diamètres longitudinaux et antéro-postérieurs qui correspondent à toutes les autres côtes.

D'autre part, comme rien ne s'oppose à ce que, simultanément, ces intercostaux fassent tourner les deux dernières côtes autour de l'axe fictif qui joint les deux extrémités de chacune, il en résulte que *ces muscles intercostaux sont inspirateurs et expirateurs à trois degrés*, c'est-à-dire en modifiant les diamètres longitudinaux, les diamètres transverses et les diamètres antéro-postérieurs du thorax.

Ici se termine notre étude de l'action des muscles intercostaux. La première partie de cette analyse a abouti à la confirmation de l'enseignement de Van Helmont et Arantius. Une seconde partie nous a conduit à un résultat qui reproduit par-

tiellement l'opinion jadis défendue par Maryow et Magendie. La troisième partie, enfin, limite à deux paires d'intercostaux un mode de fonctionnement généralement attribué à tous les muscles intercostaux, c'est-à-dire l'élévation et l'abaissement de l'extrémité des côtes.

L'ÉDUCATION DE LA VOIX EN EUROPE

Jugée par un Américain

M. Frédérich-W. Root, qui a passé une année en Europe, a été interviewé par le *Musical Herald* sur l'éducation de la voix en Allemagne, en Italie, en France et en Angleterre.

« Matthew Arnold dit que l'éducation est la connaissance de ce qu'on pense et ce qu'on fait de mieux partout. Vous avez acquis, M. Root, dans ces derniers temps, une grande expérience en matière de musique, et votre opinion à ce sujet aura sans doute de l'intérêt.

— Mon, but, répondit M. Root, a été d'observer l'idéal et les méthodes de l'éducation de la voix dans les différents pays que j'ai visités, choisissant pour mes observations dans chaque pays ce qu'il y avait de mieux, et ce qui était national et caractéristique. En fait de théorie, j'ai trouvé bien des contrastes et des contradictions et, au point de vue pratique, beaucoup de différence ; mais cela était à prévoir. Quant à moi, je m'étais proposé surtout de chercher en dehors des différences superficielles, qui sont connues de tout le monde, la vérité fondamentale, que tous ceux qui tiennent au succès doivent s'efforcer d'atteindre par un moyen ou par un autre, et la présenter ensuite aux élèves n'importe sous quel nom. Ainsi, par exemple, dans ces dernières semaines, deux maîtres, qui jouis-

sent d'une réputation universelle, m'ont affirmé, chose d'ailleurs bien établie, que pendant l'émission de sons purs, la flamme d'une bougie, placée devant la bouche, ne vacillait pas. Ils exprimaient en même temps l'opinion, que les sons purs sont obtenus par une certaine retenue de la respiration, mais qu'ils différaient du tout au tout par rapport à la manière dont la respiration était retenue. Celui qui veut aller au fond des choses ne pourrait dire, à juste titre, que l'un ou l'autre de ces hommes éminents est un ignorant, et cependant il y serait forcé, en acceptant sans réserve la théorie de l'un d'entre eux. Il va sans dire que là où il se trouve une différence aussi radicale, il doit s'y trouver quelque part de l'erreur. Dans l'exemple ci-dessus, le but des deux maîtres est le même, par rapport au son, et chacun peut l'obtenir suivant sa manière. Au point de vue pratique, ni l'un ni l'autre n'ont tort ; l'erreur doit se trouver dans l'explication qu'ils donnent au sujet du son simple qui dépendrait surtout de la manière dont on ménagerait la respiration. La vérité fondamentale doit être recherchée ailleurs. Une preuve ultérieure de ce fait particulier se trouve dans ce que les meilleurs maîtres cherchent à obtenir les sons purs, tandis que la plupart d'entre eux ne donnent, à mon avis, que peu d'importance au ménagement de la respiration, et j'entends parler seulement des maîtres qui font autorité.

« On peut aussi constater parmi ces maîtres d'autres différences superficielles, qui obligent l'investigateur à chercher ailleurs une vérité fondamentale, surtout par rapport à la sensation produite par le son, particulièrement dans les notes aigues. L'un soutient que le son doit être senti sur le front, un autre au palais, un autre dans les fosses nasales, un autre au sommet de la tête, un autre autour des yeux, un autre derrière le cou, un autre dans la région de l'oreille, un autre, enfin, dans les os mallaires, pour ne parler que des explications qu'on m'a données tout récemment. Il n'y a pas de doute que

toutes ces sensations peuvent s'appuyer les unes les autres, mais on ne peut pas être persuadé qu'elles ne sont que des ombres changeantes d'une action fortement accentuée, qui se passe ailleurs. Chaque maître s'efforce d'obtenir des sons dégagés de tout obstacle, et qui ne soient ni sourds, ni produits par le gosier : A, par exemple, y arrive en « localisant le son » dans l'un desdits endroits, B dans un autre, et C dans un autre encore, ce qui prouve, à ne pas en douter, que la vérité fondamentale, en ce qui concerne la production de la voix dans les notes les plus aigues, doit être cherchée ailleurs. Il en est de même pour les registres et pour les autres points de la vocalisation : l'un éliminera, peut-être, beaucoup de choses qui ne lui paraissent pas essentielles, ayant constaté que des maîtres jouissant d'une égale autorité se contredisent les uns les autres, tandis qu'un autre, au contraire, établit ce qui est important, en remarquant les points où ils sont d'accord.

— Est-ce qu'il y en a beaucoup de ces points où ils se trouvent d'accord ?

— Non, bien peu, excepté dans les sujets banals, tels que le diapason, la prononciation, etc.

— Mais c'est une espèce de chaos qui domine dans l'instruction vocale ?

— Je ne le pense pas. A mon avis, les conditions essentielles pour la production de la voix ne sont qu'en petit nombre. Je suis arrivé à me persuader que, dans la réalité, il n'y a qu'une seule condition pour la production de la voix, de laquelle dépend l'efficacité de toutes les autres.

— Quelle est cette condition ?

— Autant que je sache, on ne l'a jamais précisée complètement. On l'indique, en général, par des expressions comme celles-ci : « Placer correctement un son » ; « résonance convenable de la voix » ; porter le son à un foyer, etc. Mais ces expressions n'expliquent absolument rien, elles ne font, le plus souvent, qu'induire en erreur. Les vieux maîtres italiens ont

connu parfaitement ce principe, mais sans l'expliquer. Tous les maîtres que je connais, et qui ont eu du succès insistent sur ce point, qu'on ne reconnaît qu'avec difficulté sous ses nombreux déguisements. Le meilleur maître allemand que j'aie connu, M. Haag, de Munich, l'appelle, non sans esprit, mettre du champagne dans le son. La meilleure expression que je connaisse pour cet élément essentiel, je l'ai trouvée dans la classification des ressources de la voix de M. Delsarte, et qui m'a été donnée par M. Alfred Giraudet, professeur de grand opéra au Conservatoire de Paris. Cette expression, c'est la voix normale, laquelle si on la comprend par rapport à ce que Giraudet appelle le son excentrique et concentrique, les deux formes de voix qui sont seules admissibles, est d'un éclat lumineux. Je ne connais pas les méthodes pratiques par lesquelles M. Giraudet amène ses élèves à réaliser la formule de M. Delsarte ; je n'aipas eu l'occasion de l'apprécier. Mais en reflèchissant sur ce que l'éminent maître français m'avait exposé, je me suis persuadé que c'était la meilleure chose que j'avais apprise dans mon voyage.

— Cette voix normale n'a-t-elle pas un autre mot pour indiquer le son pur que tous les maîtres s'efforcent d'obtenir ?

— L'avantage que présente l'expression de Delsarte, celle de « son pur », « son correct », « voix naturelle », c'est qu'elle nous donne des indications précieuses sur la manière de l'obtenir, si on ne l'a pas. Le son normal, si on le considère en relation avec les sons excentriques et concentriques, me paraît devoir amener la solution correcte des problèmes qui intéressent le registre, l'étendue, l'agilité, la nuance, la puissance, la qualité et le ménagement de la respiration.

— Comment M. Giraudet explique-t-il ces expressions ?

— Je crains que je ne puisse n'en donner qu'une idée peu exacte, en en faisant un résumé et sans les expliquer de vive voix. La voix excentrique est celle qui chez l'homme est le registre de poitrine ouvert, mais dans les voix de l'homme et

de la femme c'est le son qui paraît être plus bas dans la gorge, tandis qu'il vibre davantage dans la poitrine. Delsarte l'appelle le son vital. Le son concentrique, au contraire, est plus léger, ayant un peu le caractère de fausset; il paraît, à la sensation qu'il produit, sortir de la tête. Une personne qui, sous l'empire d'une émotion, la manifeste au dehors, emploiera naturellement le son excentrique pour s'exprimer. Au contraire, celui qui ne donne pas expansion à ses sentiments, qui réfléchit beaucoup se servira naturellement d'un son qui a un tout autre caractère. Le chanteur, en partant du son normal. peut arriver par une graduation parfaite au son excentrique et concentrique. Une expression employée par M. Delsarte c'est « le son moral », lequel, de même que le son normal, est un centre, ayant plusieurs variations, qu'il appelle vitales et intellectuelles. La variation vitale est, le plus souvent, une expression des passions et des sentiments, tandis que l'autre est le moyen dont se sert l'intelligence. Les choses morales ont beaucoup d'influence sur le cœur et la tête : les impulsions sont puissantes, et la tête leur donne la direction convenable, ce qui montre la valeur de ce nom pour indiquer le son normal. L'élément vital est fort, en même temps que démonstratif, mais il a besoin de retenue, que l'élément intellectuel apporte. Les deux sons réunis ensemble forment ce qu'on a si bien nommé « le son moral ».

— Parmi les maîtres que vous avez rencontrés, lesquels ont le plus réussi à obtenir le son normal?

— Tous cherchent à y arriver sous une définition ou sous une autre. Quelques-uns comptent surtout sur les moyens naturels et sur les instincts corrects de leurs élèves, pour l'acquérir, à la suite de quelque hasard, en travaillant leur répertoire. D'autres, au contraire, ont recours à des exercices, et donnent à cet effet des préceptes spécifiques. M. Chapon, par exemple, le seul professeur au Conservatoire de Paris, qui donne un enseignement élémentaire de la voix, emploie les efforts, les

coups de la glotte et une méthode de soutenir la respiration, dont le caractère principal paraît consister en ce que l'effort de la respiration diminue à mesure que la voix s'élève, ce qui, si l'on tient la mâchoire détendue et le front tranquille, peut amener la gorge dans une condition favorable pour la formation de la voix normale. Sept ou huit élèves que j'ai entendus faisaient leur échelle diatonique, doucement ou à haute voix, avec un timbre toujours satisfaisant. A ce sujet, les instructions que donne M. Haag, de Munich, sont encore plus spécifiques. D'après lui, le son doit être produit par l'action musculaire à un endroit placé un peu en arrière des fosses nasales. Cette action musculaire il l'appelle *tension;* elle se manifeste par la contraction des narines, amenant deux légers sillons dans cette partie du visage. Mme Castiglioni, de Milan, me paraît avoir une idée bien nette de ce qu'est le son normal, mais elle ne l'appelle pas ainsi. Ses élèves cherchent à soutenir les sons les plus hauts, par un effort musculaire : ils l'appellent « une fermeture », de sorte que quand un élève ne peut pas arriver à une note aiguë, il dit : Je ne puis pas la *fermer*.

— En comparant l'Allemagne et l'Italie, par rapport aux avantages de leurs méthodes, laquelle, croyez-vous, qui l'emporte au point de vue de l'instruction vocale ?

— La sphère de l'inspiration musicale véritable est bien plus grande en Allemagne qu'en Italie. En Italie, l'expression poussée à l'extrême, ainsi que l'exagération du style nous paraissent toutes de surface et conventionnelles, tandis qu'en Allemagne on trouve, en général, une véritable inspiration musicale. Cependant, l'idéal en Allemagne, par rapport à la qualité du son, me paraît de beaucoup inférieure à celui de l'Italie. Les Allemands préfèrent sacrifier l'intonation à la déclamation; ils ne tiennent pas assez compte de la qualité pure du son d'un chanteur qui en serait plus musicien. Mais le chant doit être chaud et intelligent par rapport au sentiment, et les mots doivent être bien clairs. En Italie, le talent musi-

cal ne manque pas, mais je crois que les exagérations du style sont funestes. J'ai entendu les chanteurs de cinq théâtres différents ; aucun d'entre eux, même en jouant un rôle important, n'était exempt du trémolo : souvent même il était si accentué, que le son de l'échelle ne pouvait être distingué qu'avec difficulté et seulement à l'aide de l'harmonie. Dans un concert, à Milan, j'ai entendu un ténor, qui me plaisait beaucoup. Il n'avait pas de trémolo et chantait à merveille. A la fin de la représentation, je l'attendais dans le salon pour lui exprimer mon admiration enthousiaste ; cependant son chant n'avait pas d'expression, tandis que d'autres, chez lesquels le trémolo était très fréquent, et dont les cadences étaient maniérées, les effets tout de surface, et qui étaient excessifs en toutes choses, étaient applaudis et bissés. Un grand nombre de chanteurs anglais vont en Italie, et tout en ayant devant eux un magnifique idéal des qualités du son, ils se trouvent sous l'influence de cette exagération, et ils se pénètrent d'un style, qui n'est pas populaire chez nous. Les trois professeurs de chant au Conservatoire de Milan, M. Giovannini, M. Leone et M[me] Naveri-Filipps, à l'obligeance desquels je dois beaucoup de remerciements, déplorent avec moi le trémolo et les autres défauts nationaux dans le style, mais bien souvent ils sont obligés de s'y résigner. M. Vidal est un maître, qui n'a que peu de relations avec le Conservatoire, mais ses travaux me le recommandaient à plus d'un titre.

— Les Français, que cherchent-ils dans le chant ?

— Le style est en France moins exagéré qu'en Italie. Il va sans dire que dans un théâtre, comme le Grand-Opéra de Paris, l'essentiel pour un chanteur c'est de se faire entendre, et alors le trémolo et l'exagération s'y produisent quelquefois. Dans les petits théâtres et chez des maîtres particuliers, j'ai entendu des artistes distingués, où il y avait peu de trémolo, tandis qu'en Italie, aussi bien dans les théâtres que dans les maisons particulières, les reproches ci-dessus s'y rencontrent.

L'idéal des Français paraît être un fini exquis. Leur méthode de chanter s'harmonise parfaitement avec ce que nous connaissons de leur caractère dans les autres choses. A Paris, j'ai pu voir M. Delle-Sedie et MM. Massenet et de Bériot, qui m'ont reçu d'une manière tout à fait charmante, et m'ont été d'une grande utilité. Par leur entremise, j'ai pu obtenir la permission officielle de visiter toutes les classes du Conservatoire. A l'Opéra-Comique j'ai entendu M. Clément, un jeune ténor d'un grand talent, qui sous peu se trouvera à Londres. C'est dans cet artiste qu'on peut trouver un beau spécimen du goût dominant en France, en matière de chant. J'étais curieux de savoir comment on étudiait les sons nasaux en chantant des mots français. Les professeurs soutiennent que l'accent nasal étant dans la langue, on devait chanter, sans le modifier. Ainsi je l'ai entendu, à mon grand regret, car on oblige de la sorte de bons chanteurs à émettre des sons peu agréables. Il y a à Paris de nombreuses répétitions de pianistes et de chanteurs, qui désirent se présenter au public, étant en général des artistes distingués. Une représentation à bénéfice, une matinée avec quarante ou cinquante artistes au programme, et pouvant durer de deux à sept heures de l'après-midi, m'a donné comme une vue panoramique du goût musical des Français dans toutes ses nuances. Il y avait des artistes du Grand-Opéra, de l'Opéra-Comique, des chanteurs de cafés-concerts ainsi que des spécialistes, comme, par exemple, ceux qui chantent des chansons anciennes dans le costume de l'époque. J'ai trouvé partout et toujours le même fini exquis.

— Où êtes-vous resté le plus longtemps ?

— A Munich.

— Est-ce que vous conseilleriez à ceux qui désirent apprendre la musique, d'aller à Munich ?

— Ils ne pourraient rien faire de mieux; on peut tout y étudier en fait de musique. Il y a toujours de nombreux con-

certs, où l'on peut avoir des places à partir de neuf pence. Pour un fauteuil, on ne paie aux meilleurs concerts au-delà de cinq à six shillings. Cependant, pour certaines représentations à l'Opéra, pour les festivales d'été de Wagner, par exemple, les prix des places sont aussi élevés qu'à Londres; mais, pendant le reste de l'année, on peut assister à toutes les représentations de l'Opéra dans les galeries pour un shilling. Les Américains y assistent en grand nombre, et j'y ai entendu de la musique exquise de l'école allemande. Les maîtres de Munich sont les meilleurs, et les prix de leurs leçons sont inférieurs à ceux des autres grandes villes de l'Allemagne.

— Comment avez-vous trouvé les maîtres de chant de l'Angleterre ?

— J'ai cherché parmi ceux qui sont les mieux connus aux Etats-Unis, entre autres le Nestor de la profession, M. Manuel Garcia. Sa grande expérience et les habitudes scientifiques de son esprit donnent une importance exceptionnelle à ses paroles. Il insistait surtout en recommandant d'éviter toutes les théories modernes et de s'attacher, autant que possible, à la nature. Il ne croit pas non plus qu'on puisse enseigner au moyen des sensations de son. Ce qu'il faut faire pour la phonation, c'est de respirer, de faire usage des cordes vocales et de former la voix dans la bouche. Le chanteur ne doit pas s'occuper d'autre chose. Garcia m'a dit qu'il avait commencé autrement; il envoyait d'habitude le son dans la tête, et il jouait de sa respiration d'une manière particulière; mais, en avançant en âge, il abandonna ces choses comme inutiles, et maintenant il ne parle plus que de choses réelles et non d'apparence seulement. Il condamne ce dont on parle tant aujourd'hui, c'est-à-dire de diriger les voix en avant ou en arrière, ou en haut. Toute influence sur la respiration, est perdue du moment où les vibrations commencent, car, à mon avis, il est absurde qu'un courant d'air puisse être jeté contre la voûte palatine pour obtenir un certain genre de toux, contre le

voile du palais pour en produire un autre, reflétés ensuite d'un côté ou de l'autre. Il a fait une description de la gorge, pour montrer que tout cela ne pouvait pas être admis par rapport à la position du larynx plus haut ou plus bas, ou à l'élévation plus ou moins grande du palais; il a dit que le chanteur n'avait qu'à suivre les effets naturels de l'émotion, et que le larynx, le palais et le reste se tireraient d'affaire tout seuls. Parlant de la respiration, il m'a dit : « Ne la compliquez pas de théories, mais suivez l'inspiration de la nature en vous conformant à ses lois. »

« J'ai profité aussi des services professionnels et de la bonté personnelle de M. Shakespeare. J'ai été très satisfait de ce qu'il m'a dit, et je l'ai trouvé très attentif à tout ce qui concerne le traitement des voix. Mme Bencke m'a parlé de ses travaux, très intéressants à coup sûr. M. George Grove m'a reçu avec une grande bienveillance et me présenta à quelques-uns des professeurs, attachés au Collège royal. M. Nisetti m'invita à une réception brillante qu'il donnait chez lui, où se trouvaient plusieurs individualités de marque. Le nouveau bâtiment que doit occuper le Collège royal est d'une beauté remarquable, et en même temps très convenable pour l'enseignement de la musique.

— Avez-vous entendu beaucoup de musique d'église ?

— Je l'ai toujours suivie avec intérêt. A Munich, la musique de l'église protestante a été la plus touchante que j'aie entendue. Le chant choral de la congrégation m'a rempli d'enthousiasme. Sans autre guide que celui de l'orgue, il m'a paru d'une grande inspiration. Dans les églises catholiques, j'ai entendu souvent des motets sans accompagnement de la vieille école classique. Les orgues allemands sont, en général, tout à fait mauvais, et je ne m'étonne plus si le chant sans accompagnement y domine. Je me suis trouvé, à Milan, à l'occasion où on célébrait le 400e anniversaire de la naissance de Palestrina, avec un service de musique spéciale dans la cathédrale.

« La musique la plus esthétique, je l'ai entendue à l'église de Saint-Sulpice, à Paris, sous la direction de M. Widor. C'était une mosaïque admirable des meilleurs morceaux anciens et modernes. Mais, à mon avis, la meilleure musique est la musique d'église de l'Angleterre. Dans ce pays, le genre de musique, la douceur exquise du chant et ce fait particulier avec lequel la musique est introduite dans le service, tout cela frappe les Américains, qui voient bien souvent chez eux faire entrer la musique mal adaptée aux services religieux. En Angleterre, la musique est une partie intégrante du service. En dehors de l'habileté des musiciens, il y a dans cette musique quelque chose de simple et de vrai qui vous touche. J'aimerais bien avoir une grande bibliothèque des meilleures compositions faites pour l'Eglise d'Angleterre ; ce serait un trésor précieux.

— Est-ce que vous aimez le chant d'école qu'on enseigne à l'école de Fleet Road Board ?

— C'est un travail manuel d'une grande envergure ; à mon avis, on n'a rien négligé. Les connaissances musicales des élèves me paraissent complètes et durables. Les voix sont bonnes, elles montrent qu'on les a bien cultivées. L'habitude des élèves de faire des exercices d'oreille m'a paru éclatante en même temps que claire et animée. Leur analyse du rythme est nette et accentuée. Comme maître, je n'aime pas entendre une troisième partie dans le chant des enfants. En chantant au-dessous de leur étendue moyenne, les altos perdent leur voix normale.

— Quel est le genre d'exercices de la voix qui prévaut en Europe ?

— Pas un maître sur vingt, que je sache, n'emploie les exercices, dont on fait usage tout d'abord, d'après la méthode ancienne, c'est-à-dire le son soutenu, l'expression, l'usage du portamento. A l'occasion on dit quelques mots à ce sujet. Quelquefois les exercices sont des successions de syllabes à des voyelles différentes, avec des attaques de consonnes ou de

la glotte. Le plus souvent ce sont des successions de tons; quelquefois on y introduit des exercices de trilles, souvent des passages d'échelle, ou un arpége, ou une phrase d'accord élargie en étendue à chaque répétition. Il me paraît que les opinions sont radicalement changées par rapport à la culture de la voix. »

BIBLIOGRAPHIE

L'art de la ventriloquie. Recherches historiques et expérimentales, par MM. Flatau (T.-S.) et Gutzmann.

Dans la première partie de ce travail fort intéressant, les auteurs traitent l'histoire de la ventriloquie. Il semble résulter d'inscriptions cunéiformes que la ventriloquie était connue en Mésopotamie, et que c'est de là qu'elle s'est répandue en Syrie et en Palestine. En effet, l'Ancien Testament renferme plusieurs passages desquels il appert de la façon la plus nette, que la ventriloquie était pratiquée chez les Juifs. L'histoire la plus intéressante et en même temps la plus importante par ses suites est celle de la sorcière d'Endor, qui évoqua l'esprit de Samuel devant le roi Saül; elle était ventriloque : εγγαστριμυδος ou possédait un esprit, qui était la voix ventriloque. Cette histoire servit, pendant tout le moyen âge, de base aux procédures contre toutes les sorcières. En Grèce, les prêtresses de Dodone et de Delphes étaient ventriloques, et on les désignait sous le nom de στεςνομαντισ. Les médecins grecs ont dû connaître la ventriloquie; il est vrai qu'ils n'en parlent pas en détail, mais *Hippocrate* compare la voix d'une femme atteinte d'une maladie de la gorge à celle d'une ventriloque. *Pythagore* lui-même paraît avoir possédé cet art, de même que quelques autres hommes dont le nom et les exploits sont parvenus jusqu'à nous. En somme, nous voyons que pendant toute l'anti-

quité la ventriloquie servait surtout à ceux qui exploitaient la crédulité publique (1).

L'histoire de la ventriloquie pendant le moyen âge est fort peu connue et sans importance jusque vers l'an 1600. A partir de là, les documents sont plus nombreux. On peut les séparer en deux groupes : l'un embrasse ceux qui nous racontent l'histoire de tel ou tel ventriloque et les abus qu'il fit de son art ; l'autre, qui seul nous intéresse, contient des essais d'explications physiologiques de ce phénomène. Relevons dans le premier groupe le nom de l'anatomiste *Casserius*, le successeur de *Fabricius d'Aquapendente*, qui n'hésite pas de dire « que la seconde voix du ventriloque, — si elle existait, — devait être non naturelle, mais magique et diabolique ». — Parmi les auteurs de la seconde catégorie, nous trouvons des noms célèbres dans l'histoire de la médecine : *Van Helmont*, *Diglaz*, *Pierre de Castro*, l'abbé *Nollet*, *Haller*, *Schaarschmidt*, qui considèrent la voix du ventriloque comme produite pendant l'inspiration.

Ce n'est qu'à partir de l'année 1772, que la méthode expérimentale s'établit. « Le ventriloque ou l'engastrimythe », Paris et Londres, 1772, par l'abbé *de la Chapalle*, forme la transition. Il avait pu décider l'Académie des sciences de Paris à examiner un ventriloque nommé Saint-Gilles ; l'enquête prouva « que le ventre était étranger à la production de voix en ventriloque, et qu'elle venait uniquement d'une certaine constriction de la gorge, acquise par l'habitude ». *Richerand*, élève de *Desault*, parle, dans son Traité de physiologie, d un ventriloque sur lequel il avait pu se convaincre que l'estomac était étranger au phénomène, attribuable à une *épiglotte abaissée et à une faible quantité d'air sortant par la glotte*. *Lespagnol* croit voir l'explication dans une élévation très accentuée du voile du palais. *Geoffroy de Saint-Hilaire* croit l'engastrimisme produit à l'aide d'un second larynx atro-

(1) Ambr. Abel, éd. Leipsig. 1894.

phié, correspondant à celui des oiseaux (syrinx). *Magendie* considère la voix du ventriloque comme une modification des sons naturels ; *Jean Müller* apprit lui-même cet art, et explique la façon de le produire en expirant très lentement et en serrant la glotte.

Liskorius, en 1846, attribue la voix du ventriloque de nouveau à l'inspiration. Les observations de *Merkel*, *B. Fraenkel*, *Sommerbrodt* nous font entrer dans l'époque actuelle, et précisent nos connaissances.

Dans la *seconde partie* de leur travail, les auteurs résument leurs observations recueillies sur six ventriloques.

La ventriloquie consiste à modifier sa voix, de façon à tromper celui qui l'entend, sur l'endroit d'où elle vient. Il faut donc faire un double examen ; un premier porte sur celui qui émet la voix, un second sur celui qui l'écoute.

L'examen de la *phonation* du ventriloque prouve que le frémissement du larynx est très faible et même imperceptible. L'ascension que le larynx suit pendant l'intonation normale, n'est pas constante chez le ventriloque ; il peut aussi s'abaisser, mais jamais il ne se tient immobile. Le voile du palais est beaucoup plus tendu que dans la phonation normale, et les piliers forment un angle très aigu. Plusieurs dispositions, que nous ne pouvons pas exposer en détail, ont permis de mesurer la différence de tension dans l'émission des deux voix. La luette ne joue pas de rôle.

L'examen du larynx est difficile et même impossible sur certains sujets. Cela tient à l'épiglotte qui se replie en arrière et cache la glotte à l'œil de l'investigateur. Pourtant MM. Flataü et Gutzmann ont pu se convaincre que les fausses cordes et la portion cartilagineuse de la glotte se rapprochent presque à se toucher ; ils ont même pu photographier des larynx dans cet état, où l'épiglotte et les bandes ventriculaires servent à tempérer le son émis. Enfin, la voix ventriloque est d'une octave plus élevée que la voix naturelle;

le débutant ne dispose que de peu de sons, mais avec de l'exercice il arrive même à pouvoir chanter.

Après une étude de l'articulation, nous trouvons les courbes que donne l'expérience de *Koenig*, qui consiste à faire tourner des glaces devant une flamme agitée par l'air expiré. On obtient ainsi chez le ventriloque des courbes plates, avec des lignes ascensionnelles peu élevées et à pointes peu proéminentes.

La *respiration* diffère aussi de la respiration normale.

Pendant que le ventriloque parle, il émet une quantité d'air bien inférieure à celle qu'il nous faut par la parole ordinaire; le rapport est de 9 à 13. L'épigastre et le diaphragme restent en position d'inspiration, les muscles de l'abdomen sont tendus et contractés.

Cette position peut se produire sans que nous l'amenions spontanément, par exemple si nous causons en bâillant ou en pressant sur le larynx dans un but physiologique. De même elle peut résulter d'affections différentes, comme les auteurs ont pu s'en convaincre sur un malade.

L'apprentissage de la ventriloquie est pénible et long. Son but est surtout le divertissement.

Les *phénomènes psychologiques de l'auditeur* se basent sur les faits que nous sommes habitués à entendre toujours la même voix à la même personne, et à estimer la distance selon l'intensité du son qui frappe notre oreille; ces deux éléments sont changés et nous amènent à deux conclusions fausses : pour une voix différente, nous supposons un être surajouté et invisible; pour une voix faible, nous le supposons plus loin. L'illusion que la voix ventriloque vient d'une direction différente, est produite par des variations du timbre et des cavités accessoires résonnantes. Puis l'expression de la figure du ventriloque, — tantôt étonné, ou effrayé, regardant à l'endroit d'où vient la voix, etc., — tout cela s'ajoute pour compléter l'illusion.

De l'influence des lésions du pharynx et du nez sur les fonctions linguales

M. G. Lewin a communiqué à la Société de médecine de Berlin (séance du 21 janvier 1895) les faits suivants : J'ai eu l'occasion, en 1883, de traiter un malade atteint de syphilis, qui, au bout de quelques années, revint me consulter pour une tumeur occupant la région du trou borgne ou *foramen cœcum* de Morgagni. La pointe de la langue était envahie par une infiltration gommeuse et la moitié gauche de l'organe était atrophiée, d'où une forte salivation et une gêne très considérable de la mastication et de la déglutition. Cette gêne était telle que le malade était obligé de retirer avec les doigts les aliments qui séjournaient entre la mâchoire inférieure et la langue. Ces phénomènes furent attribués à une paralysie basilaire, diagnostic qui fut vérifié à l'autopsie.

Pour comprendre l'influence de cette lésion, il faut se rappeler les dispositions anatomiques qui servent à expliquer les embarras de la parole chez les individus atteints d'affections cérébrales et chez les individus ivres. Un auteur anglais, Wilks, a démontré qu'au niveau du point où l'artère cérébelleuse postérieure se détache de l'artère vertébrale, il existe une fibre de la racine du nerf grand hypoglosse qui passe au-dessus de cette artère et une autre fibre du même nerf qui passe au-dessous ; il résulte de cette disposition qu'au moment où une congestion cérébrale, par exemple, se produit, l'artère vertébrale dilatée au maximum comprime le grand hypoglosse.

De même, Luschka explique la parole empâtée des individus ivres par une compression du grand hypoglosse, compression qui résulterait de la dilatation du plexus veineux qui entoure ce tronc nerveux à sa sortie du crâne, au niveau du trou condylien antérieur.

Le Directeur : Dr Chervin.

Tours, Impr. Paul Bousrez. — Spécialité de Publications périodiques.

Tours, Imp. Paul Bousrez. — Spécialité de Publications périodiques.

Tome VI. N° 63 10 francs par an Mars 1895.

LA VOIX

PARLÉE ET CHANTÉE

ANATOMIE, PHYSIOLOGIE, PATHOLOGIE

HYGIÈNE ET ÉDUCATION

REVUE MENSUELLE

PUBLIÉE

Par le Docteur CHERVIN

DIRECTEUR DE L'INSTITUTION DES BÈGUES DE PARIS

MÉDECIN DE L'OPÉRA

Avec le concours

DES MÉDECINS, PROFESSEURS, CRITIQUES ET ARTISTES LES PLUS COMPÉTENTS



SOMMAIRE. -- ETUDE PHYSIOLOGIQUE DES DIVERS MÉCANISMES DE LA VOIX CHANTÉE, par le Docteur Castex, avec 19 figures dans le texte. — LES ÉLÉMENTS DU LANGAGE ARTICULÉ, par le Docteur Raugé. — VARIÉTÉS : Des causes de l'égophonie.

PARIS

RÉDACTION
S'adresser à M. le Docteur CHERVIN
82, AVENUE VICTOR-HUGO

ADMINISTRATION
Société d'Editions scientifiques
4, RUE ANTOINE-DUBOIS

6e ANNÉE. N° 63 MARS 1895

LA VOIX PARLÉE ET CHANTÉE



ÉTUDE PHYSIOLOGIQUE DES DIVERS MÉCANISMES DE LA VOIX CHANTÉE (1)

Par le Dr CASTEX
Ancien Prosecteur et Chef de clinique à la Faculté de Médecine de Paris.

Les recherches des physiologistes qui se sont occupés de la *phonation* n'ont porté jusqu'à présent que sur les phénomènes les plus simples. Si l'on parcourt nos plus récents traités de physiologie, on n'y trouve guère que quelques lignes consacrées surtout aux voix de poitrine ou de tête. L'investigation ne va pas au delà. Et cependant l'appareil vocal, envisagé dans son ensemble, offre à l'observateur des phénomènes multiples et divers.

La phonation a deux modes principaux : la voix parlée et la voix chantée (parole et chant). Nul doute que la voix chantée ne nous présente un ensemble de mécanismes plus nombreux et plus complexes que ceux de la voix parlée.

C'est à l'étude de ces phénomènes multiples et mal connus de la voix chantée que j'ai consacré ce travail. Car il y avait à leur sujet un chapitre nouveau à écrire. Voir sur nature, sur le vivant, les jeux variés de l'appareil vocal pendant le chant, les analyser par tous les procédés physiologiques dont nous disposons aujourd'hui, enfin les décrire de mon mieux, tel a été mon but. J'espère avoir pu, de la sorte, porter plus loin

(1) Communiquée à l'Académie des Beaux-Arts (séance du 2 février 1895).

qu'on ne l'a fait jusqu'ici la physiologie de la phonation dans le fonctionnement complexe de l'appareil vocal.

La *méthode* que j'ai adoptée pour ces recherches a fait d'abord table rase de tout ce qui a été écrit sur le sujet. Mes observations successives ont même été prises en oubliant volontairement celles qui les précédaient. Une fois en possession d'un nombre suffisant de documents, j'ai mis en parallèle tous ceux que j'avais obtenus moi-même et pu constater qu'un très grand nombre étaient analogues, superposables, valables pour des conclusions générales. Ayant ensuite relu ce que nous possédons sur ces questions, j'ai contrôlé sur le sujet vivant et fonctionnant l'ensemble des descriptions, confirmant ici, ailleurs infirmant, ajoutant souvent des idées nouvelles.

Je n'ai pas manqué d'utiliser les acquisitions de mes devanciers, car je ne cherchais pas à faire de l'opposition, à renverser, mais bien à serrer de plus près la nature.

Je pouvais mal observer. Pour me garder des interprétations erronées, j'ai prié quelques-uns de mes maîtres, confrères et élèves d'observer à leur tour le phénomène que j'étudiais, sans leur dire ce que j'avais vu. Le plus souvent ce qu'ils voyaient concordait avec mes constatations personnelles, à quelques petites divergences près, dont je n'ai pas manqué de tenir compte dans mes conclusions. C'est de la sorte que mon maître, le Dr Moura, mon ami le Dr Moure et plusieurs de mes chefs de clinique ont vu avec moi le mécanisme si curieux du *trille* que j'étudie au cours de mon travail, et qui par sa complexité a le premier sollicité mes recherches, voilà déjà un bon nombre d'années. Mes observations ont été faites sur trente-sept chanteurs (hommes, femmes, enfants). Je ne compte pas les autres auxquels pendant un examen médical j'ai pu demander, à titre de contrôle, tel ou tel autre mécanisme vocal.

La *technique* pour ce genre d'études est assez spéciale : observation simple du chanteur en fonctionnement, laryngoscope (en faisant émettre la voyelle é), spiromètre, pneumogra-

phes, etc. J'ai successivement tout employé, comme on verra.

Mais, avant tout, il fallait voir les phénomènes dans leur réalité vraie, c'est-à-dire ne s'adresser qu'à de bons chanteurs, classiquement exercés. C'est ce que j'ai pu réaliser. Avant d'écrire mes observations, je m'assurais, en faisant chanter le sujet, que sa méthode était pure, je dirais volontiers *orthodoxe*, pour n'enregistrer que des phénomènes purs, pour ne pas, je suppose, dire de la voix de tête ce qui est le propre de la voix de poitrine, ou de celle-ci ce qui appartient à la voix mixte, différenciation parfois difficile, je le reconnais. Une pratique personnelle du chant, commencée au Conservatoire de Paris, poursuivie sous la direction de maîtres autorisés et corroborée d'une observation suivie de l'art du chant chez les artistes, m'autorise, je crois, à juger de ces questions.

Tout sujet, même bon chanteur, n'est pas propice à l'observation. Les uns supportent mal le laryngoscope, d'autres manquent totalement ou partiellement du mécanisme dont on poursuit l'étude. Pour ces motifs, j'ai dû éliminer de mes conclusions tous ceux qui portaient une altération maladive quelconque de leurs organes phonateurs, de leurs cordes vocales, notamment, car leur épaississement ou tout autre modification pouvait altérer la pureté physiologique du phénomène.

Il faut dire, en outre, que dans nos examens ce n'est pas toujours le mécanisme réel que nous pouvons voir, mais seulement ses effets plus ou moins indirects. Pour résoudre le problème cherché, il faut alors prendre des moyens détournés afin de pénétrer au cœur même du phénomène; on s'en rendra bien compte, en lisant ce qui a trait au trille; mais, dès maintenant, je crois pouvoir affirmer que si des divergences se sont produites dans les exposés des divers observateurs, elles ne sont qu'apparentes et tiennent surtout à ce que les uns ont vu le phénomène en lui-même, l'organe actif, et les autres les effets de voisinage du phénomène, les organes qui n'ont qu'un mouvement communiqué.

J'ai pensé que ces recherches pourraient ne pas être inutiles à l'enseignement du chant. Connaissant mieux les procédés de la nature, les professeurs, en particulier, pourront utiliser ces notions pour aider les élèves à vaincre leurs difficultés natives pour tel ou tel autre mécanisme de la voix chantée.

Rien qu'à voir fonctionner l'intérieur de l'appareil vocal, on se rend compte de la pureté ou des défauts de la méthode du sujet.

Ceux qui voudront bien me lire comprendront, après avoir vu la description de ces mécanismes, combien sont insuffisantes ou même puériles certaines définitions que les professionnels connaissent bien. Il y aura lieu de les reviser. Ne doit-on pas préférer le récit d'un touriste qui a pénétré dans les diverses parties d'un édifice, à celui de son compagnon de route qui n'a pu qu'en voir l'extérieur ?

Il n'entre, d'ailleurs, aucunement dans mon idée d'apporter ici des *critiques*, encore moins un *système*. Les expériences de laboratoire n'ont pas la prétention de prévaloir contre la longue expérience des maîtres qui se sont illustrés dans l'enseignement ou la pratique du chant. Je me suis borné à observer la nature avec l'espoir que l'art en pourrait tirer quelque profit, me rappelant cette phrase de Claude Bernard : « La vérité ne peut différer d'elle-même, et la vérité du savant ne saurait contredire la vérité de l'artiste. »

Plan du sujet. — Le larynx et les organes connexes qu'il appelle à son aide présentent à étudier des phénomèues *simples* et des phénomènes *complexes*.

Je range dans les premiers tous ceux que nous devons à la seule nature, que tous les hommes exécutent avec plus ou moins de facilité, sans éducation artistique, et dans les seconds ceux que l'on acquiert par l'étude du chant. J'ai hâte d'ajouter que cette séparation n'est pas rigoureuse, mais l'ordre métho-

dique pour l'examen des faits impose toujours ces coupures discutables.

Après avoir vu l'instrument en lui-même, le larynx, j'ai cru nécessaire d'étudier la soufflerie, en d'autres termes la respiration. Mon travail se trouve ainsi distribué en trois parties :

La première étudie les phénomènes *simples* (de la nature) : gammes, voix de poitrine, voix mixte, voix de tête, passages, timbres clair et sombré.

La deuxième passe en revue les phénomènes *complexes* (de l'art) : son filé, coup de glotte, trille, appogiature, notes lourées, portamento, son traîné, son coulé, notes rebattues, mordant, grupetto.

La troisième est consacrée à la respiration chez les chanteurs (1).

PREMIÈRE PARTIE

I. — Gammes montante et descendante

Pour suivre un ordre naturel, j'ai commencé par l'observation des gammes.

Les mouvements qui les produisent peuvent être étudiés sur le larynx même ou sur les organes qui lui sont annexés. L'observateur qui examine un larynx avec le miroir laryngoscopique doit invariablement demander au sujet en expérience la voyelle *é*, c'est la seule qui relève bien l'épiglotte et montre à découvert la cavité laryngienne.

Au lieu d'étudier les deux gammes, montante et descen-

(1) Il entrait d'abord dans mon plan d'étudier, après les jeux normaux du chant, ses vices divers (chevrotement, roulette, etc.). C'est par là surtout que mon travail eût pu servir à l'enseignement pour le redressement de ces vices, mais je trouve mes recherches sur ce point encore trop peu documentées, et je remets à plus tard leur publication.

dante, sur leur parcours entier, j'ai préféré observer des arpéges allant du grave à l'aigu et vice versa. J'y ai trouvé deux avantages : d'abord celui de laisser moins longtemps en place le miroir que les sujets en expérience auraient malaisément toléré pendant la durée d'une gamme complète ; puis celui de mieux saisir les variations qui pourraient se produire dans la longueur ou le rapprochement des cordes vocales, car si ces variations étaient réelles elles devaient se montrer plus tranchées dans les écarts de tierce ou de quarte caractérisant l'arpége, que dans les écarts de seconde qui sont ceux de la gamme.

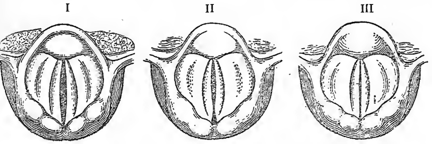
J'ai pu voir ainsi que, *règle générale*, tandis que l'appareil vocal fait monter ou descendre le son, les cordes vocales ne paraissent ni se raccourcir, ni s'allonger, ni s'épaissir, ni s'amincir. La glotte (on entend par ce mot l'orifice que circonscrivent les cordes vocales) conserve invariablement la même attitude, la même figure (1).

Chez quelques femmes seulement (au nombre de trois) j'ai vu les deux cordes se serrer un peu l'une contre l'autre dans l'aigu.

Ceux qui, comme Morell-Mackensie, Behnke ont cru jusqu'ici définitivement établies les attitudes glottiques que Mandl a indiquées pour les sons graves, médiums et aigus, partageront ma surprise à propos des résultats que j'expose. Mandl nous a dit : Dans les sons graves, la glotte est largement entr'ouverte sur toute sa longueur, principalement à sa partie moyenne; dans les sons médiums, les cordes se rapprochent un peu surtout au niveau de leurs apophyses vocales; enfin, pour les sons aigus, elles s'accolent presque

(1) J'arrive par mes constatations sur le vivant aux mêmes résultats que M. Lermoyez par ses recherches sur les cadavres. Il écrit dans sa thèse de doctorat (Etude expérimentale sur la phonation 1886) : «Le degré d'occlusion glottique est absolument indifférent à la hauteur du son.» Mueller écrivait déjà en 1839 : «A tension égale des cordes vocales, le plus ou moins d'étroitesse de la glotte n'a pas d'influence notable sur l'élévation du son.»

complètement. » La figure ci-dessous montre ces différences. Avant de révoquer en doute des faits énoncés par un observateur tel que Mandl, j'ai voulu y regarder à nombre de fois, et je dois dire que mes observations ont toujours été concordantes, à quelques rares exceptions près : la forme glottique ne change pas que la gamme monte ou descende, ce n'est donc pas elle qui est l'agent des variations diatoniques. Ces résultats viennent à l'appui de la théorie la plus récente qui attribue les variations dans la hauteur de la voix au plus ou mois de tension des cordes vocales, et non à la longueur ou à la largeur de la glotte.



Attitudes de la glotte, d'après Mandl. — I Grave. II Médium. III Aigu.

Dans les autres parties de l'appareil j'ai noté :

1° Que l'épiglotte s'élève à mesure que le son monte ;

2° Que le voile du palais se relève de même, pour s'abaisser quand la gamme descend ;

3° Aux sons aigus correspond une luette rétractée, crispée sur le bord inférieur du voile.

Ailleurs rien de particulier.

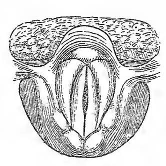
II. — Voix de poitrine, voix mixte, voix de tête

C'est principalement sur ces divers mécanismes que l'on a beaucoup discuté et qu'on discute encore.

Examinons d'abord rapidement les principales théories qui se sont produites. Les plus anciennes, un peu fantaisistes, ont

fait place à des données d'une plus rigoureuse observation. Nous exposerons ensuite les résultats de notre étude personnelle :

1° Pour Mandl, dont les idées sont acceptées par Mackensie, Behnke, H. Beaunis, Vacher, *dans la voix de poitrine* la glotte est ouverte dans ses deux parties, antérieure et postérieure, interligamenteuse et interaryténoïdienne, le thorax vibre; *dans la voix de tête*, au contraire, la glotte antérieure s'ouvre plus largement, mais la glotte postérieure se ferme. D'ailleurs, les parois thoraciques ne vibrent pas sous la main qui les palpe. La figure ci-dessous comparée à la figure II de la page précédente montre le contraste admis par Mandl.



Voix de tête (Mandl).

2° Pour Johannes Müller (1), la voix de tête se différencie de la voix de poitrine en ce que, dans la première, les cordes vocales supérieures ou bandes ventriculaires viennent appuyer sur les inférieures, limitant ainsi leur étendue vibratoire comme fait le doigt du violoniste qui se place sur la corde. On a encore comparé ce procédé à celui de la *rasette* des tuyaux d'orgue, et il faut reconnaître que cette comparaison était bien naturelle. On la comprend quand on voit fonctionner cette petite tige en métal. Laisse-t-elle libre la languette de l'anche, le son sort vibrant comme une note de poitrine. Vient-elle ensuite appuyer

(1) Müller. *Manuel de physiologie*. Traduction française de Jourdan.

sur la languette et limiter sa partie libre, le son sort plus élevé, mais sans éclat, terne, blanc, comme une note de tête.

Müller semble avoir seulement exagéré le rôle des bandes ventriculaires, car il est incontestable qu'on ne les voit pas complètement immobiles dans la voix de fausset. Gouguenheim et Lermoyez disent les avoir vues s'abaisser vers les cordes vocales sur une basse. J'ai moi-même constaté sur un ténor que les bandes ventriculaires se tendaient et s'approchaient ainsi des cordes, mais sans les atteindre, m'a-t-il semblé.

3° D'après Segond (1), la voix de tête serait due aux bandes ventriculaires seules qui entreraient en vibration, mais ce phénomène n'a pas été retrouvé par la majorité des observateurs qui sont venus après. Il faut en excepter le Dr Illingworth (2). Cet auteur admet que les bandes ventriculaires agissent alors comme les lèvres dans le sifflement. Ce serait une sorte de sifflement laryngé. En tout cas, Illingworth n'arrive que longtemps après Segond, et je ne m'explique pas que Morell-Mackensie (3) ait écrit que cette théorie a « du moins le mérite de la nouveauté ».

Pour ma part, je crois devoir attribuer cette vibration des bandes ventriculaires plutôt à un ébranlement communiqué qu'à une vibration proprement dite. Ce ne serait en tout cas qu'un effet et non une cause.

4° Avec Battaille nous voyons s'esquisser les théories modernes. Pour cet auteur très autorisé, *dans la voix de poitrine* les cordes tendues d'avant en arrière vibrent dans toute leur largeur ; *dans la voix de tête* les cordes moins tendues ne vibrent que dans leur bord libre ou interne.

5° J'indique seulement la thérie d'Œrtel et de Koschlakoff (4) d'après lesquels il se forme dans les cordes, pour la voix de

(1) Segond. Arch. générales de médecine. 1849.
(2) Illingworth. *The mechanisms of the voice.* 1882.
(3) Morell-Mackensie. *L'hygiène des organes de la voix*, p. 198.
(4) Archives Pflüger. 1884 et 1886.

tête, des «lignes nodales et des ventres parallèles au bord libre des cordes ».

6° Aujourd'hui, après les recherches de Martel (1), Gouguenheim (2), Lermoyez (3), on admet que dans la *voix de poitrine* la glotte est resserrée et que les cordes vibrent dans leurs couches fibreuses et muqueuses, tandis que dans la *voix de tête* la glotte s'élargit un peu moins, les cordes vibrent seulement par leur couche muqueuse.

7° Voici ce que j'ai constaté dans mes observations personnelles :

Quand je demandais au sujet en expérience de passer alternativement de la voix de poitrine à la voix de tête sur la même voyelle *é*, je voyais invariablement la glotte, serrée dans la voix de poitrine, s'élargir, s'entr'ouvrir un peu dans la voix de tête. En outre, la glotte se fermait un peu d'arrière en avant, dans la voix de tête, sur l'étendue d'un tiers de sa longueur environ. Chez les femmes, surtout chez les mezzi et les soprani, j'ai vu les deux cordes un peu plus courtes dans la voix de tête.

En ce qui concerne les autres parties de l'appareil j'ai vu, dans la voix de poitrine, le voile du palais relevé, contracté, la luette crispée. Dans la voix de tête, au contraire, le voile s'abaissait, était relaché, la luette molle flottait sous l'air expiré.

Pour obtenir des résultats exacts, il faut se placer en présence du phénomène réel. Je veux dire, que certains chanteurs mal éduqués, émettent un son de poitrine quand on le leur demande de tête, ou réciproquement. Cette source d'erreur existe surtout chez la femme. Pour être bien sûr qu'il s'agit d'une note de poitrine il suffit de mettre les mains sur le dos du sujet. Il ne vibre que si la note est de poitrine.

(1) Martel. *Archives de physiologie*, 1883, et *Revue bibliogr. univ des sc. médicales*, 1885.

(2) Gouguenheim et Lermoyez. *Physiologie de la voix et du chant*, 1885.

(3) Lermoyez. Thèse inaugurale. 1886.

D'une manière générale, l'émission de tête comporte un effort, une tension moindres que l'émission de poitrine. Le chanteur a bien la sensation d'une détente quand il passe au registre de fausset.

Pour résumer sous forme de parallèle mes observations, je les présenterai comme suit :

VOIX DE POITRINE	VOIX DE TÊTE
Glotte serrée.	Glotte entr'ouverte.
Ouverture glottique allongée.	Ouverture glottique raccourcie du tiers environ.
Cordes allongées.	Cordes un peu raccourcies.
Pharynx contracté.	Pharynx relâché.
Poitrine vibrante.	Poitrine ne vibrant pas.

Ces différences devraient s'accuser nettement dans la « Tyrolienne », qui n'est que le brusque passage de la voix de poitrine à la voix de la tête, mais je n'ai pas eu l'occasion de l'étudier au laryngoscope.

La béance plus marquée de la glotte dans la voix de tête nous explique qu'une note de tête ne peut être tenue aussi longtemps qu'une note de poitrine. J'ai constaté sur un baryton que le *ré*³ en poitrine durait dix-sept secondes, et la même note en tête dix secondes seulement.

Il y a encore la *voix mixte* dont les expérimentateurs se sont peu occupés. Pour les maîtres de chant, elle n'est en réalité qu'une voix de poitrine sans intensité (mi-voix, mezza-voce, demi-teinte). Mes observations m'ont permis de voir que quand l'artiste passe de la voix de poitrine à la voix mixte, sa glotte se desserre un peu dans le sens transversal, mais elle ne prend aucunement l'attitude de fausset. La poitrine continue à vibrer, quoique plus faiblement.

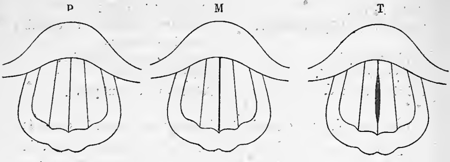
Conclusion : En ajoutant mes recherches à celles qui ont précédé, nous pouvons admettre :

1° Que dans la voix de poitrine l'appareil est contracté, la glotte serrée, le muscle de la corde vocale (thyro-aryténoïdien)

contracté, le pharynx de même, les couches fibreuse et muqueuse de la corde vibrent comme le thorax ;

2° Que dans la voix de tête l'appareil est relâché, la glotte entr'ouverte, le muscle de la corde détendu, le pharynx de même, seule la muqueuse vibre et non le thorax ;

3° Enfin, que dans la voix mixte les conditions sont celles de la voix de poitrine, avec des contractions moindres.



La glotte dans les voix de poitrine, mixte et de tête.

P. (Voix de poitrine). Les cordes vocales sont en contact serré.

M. (Voix mixte). Les cordes sont un peu moins serrées l'une contre l'autre, ce qu'indique un peu plus d'épaisseur de la ligne noire qui les sépare.

T. (Voix de tête). Les cordes se séparent et la glotte s'entr'ouvre sensiblement.

III. — Les passages

Les différences d'attitude qui caractérisent dans l'appareil vocal les deux émissions distinctes de poitrine et de tête, s'accusent très nettement quand on observe le *passage*. On trouvera dans ce chapitre la confirmation évidente des faits consignés dans le précédent.

Quand un chanteur *passe* de la voix de poitrine à la voix de tête, on dit qu'il exécute le *passage*, transition scabreuse, qu'un travail soutenu arrive cependant à rendre moins difficile. Réaliser sur une seule note homogène cette soudure des deux registres est considéré par les maîtres de chant comme un des plus utiles exercices de la gymnastique vocale. Pour ne parler

Chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée

VOYAGES A ITINÉRAIRES FACULTATIFS DE FRANCE EN ALGÉRIE ET EN TUNISIE (OU VICE VERSA)

La Compagnie délivre, pendant toute l'année, des billets de toutes classes à prix réduits, pour effectuer des voyages pouvant comporter des parcours sur les lignes des sept grands réseaux français, sur les lignes algériennes et tunisiennes, et sur les lignes maritimes desservies par la Compagnie Générale Transatlantique. Les itinéraires de ces voyages sont établis au gré des voyageurs ; ils doivent comporter, en même temps que des parcours français, soit des parcours maritimes, soit des parcours maritimes et algériens ou tunisiens ; les parcours sur les réseaux français doivent être de 300 kilomètres au moins, ou être comptés pour 300 kilomètres.

Les voyages doivent ramener les voyageurs à leur point de départ.

Validité : 90 jours avec faculté de prolongation. — Arrêts facultatifs à toutes les gares du parcours.

Exemple d'un de ces voyages au départ de Paris : **Paris**, Dijon, Lyon, **Marseille**, **Tunis**, Duvivier, **Kroubs**, **Batna**, **Biskra**, Aïn-Touta, **Constantine**, **Alger**, **Oran**, **Marseille**, Nîmes, Clermont-Ferrand, Nevers, **Paris**.

Durée du voyage : 90 jours. — 1re classe, 419 fr. 65 ; 2e classe, 321 fr. 35 ; 3e classe, 219 fr. 75.

EXCURSION EN ITALIE

Organisée avec le concours des deux Agences de Voyages « Indicateurs Duchemin » et « Desroches » du 2 au 29 avril 1895.

Itinéraire : Paris, Marseille, Nice, Monte-Carlo, Gênes, Pise, Rome, Naples, Pompéï, Florence, Bologne, Venise, Milan, Turin, Paris. — Prix de l'excursion : 1re classe, 885 fr., 2e cl., 785 fr. — Ces prix comprennent : le transport en chemin de fer en France et en Italie, les bateaux et voitures, le logement, la nourriture pendant toute la durée du voyage, etc., sous la responsabilité des Agences de Voyages « Indicateurs Duchemin » et « Desroches ». — Les souscriptions sont reçues, dès maintenant, aux bureaux des « Indicateurs Duchemin », 20, rue de Grammont et de l' « Agence Desroches », 21, rue du faubourg Montmartre, à Paris.— On peut se procurer des renseignements et des prospectus détaillés à la gare de Paris (P.-L.-M.), ainsi que dans les bureaux-succursales de cette Compagnie, à Paris.

SEMAINE SAINTE A ROME

Billets d'aller et retour de Paris à Rome (viâ Mont-Cenis), valables pendant 30 jours. — 1re cl., 225 fr.; 2e cl., 180. — Billets délivrés du 31 mars au 12 avril 1895 inclusivement à la gare de Paris P.-L.-M., dans les bureaux succursales de la Compagnie, ainsi que dans les Agences Cook et fils, Voyages économiques, Wagons-lits, Gaze et fils, Lubin, « Indicateurs Duchemin » et « Desroches ». — Les voyageurs peuvent se procurer à Rome des billets d'aller et retour dont la validité n'expirera qu'avec celle de leur billet Paris-Rome : au prix de 40 fr. 20 en 1re cl. et de 28 fr. 15 en 2e cl., pour Naples ; au prix de 45 fr. en 1re cl. et de 31 fr. 50 en 2e cl., pour Naples-Pompéï ou Vallée de Pompéï. — Transport gratuit de 30 kil. de bagages sur le parcours français. Aucune franchise n'est accordée sur le parcours italien.

que des disparus, on cite Mario et l'Alboni comme ayant réalisé dans la perfection cet exercice du passage.

Les quelques lignes d'explication qui suivent sur les *passages* ne sont qu'un emprunt à l'enseignement de nos maîtres *les plus* autorisés (1).

Chez les femmes le passage se fait *en moyenne :*

Pour le soprano, du *mi*³ au *fa*³.

Pour le mezzo-soprano, du *fa*³ au *sol*³.

Pour le contralto, du *mi*³ au *sol*³.

Chez les hommes il se fait, pour les ténors, barytons, basses, en moyenne également, du *mi*³ au *sol*³.

Nous voyons donc que pour l'ensemble des voix de femmes et d'hommes le passage se fait entre le *mi*³ et le *sol*³.

Mais il y a encore ce qu'on pourrait appeler les *faux passages*. Exemples : Chez les femmes il se produit, entre les *ré*⁴ et *fa*⁴, *un changement de timbre* qui donne l'impression d'un passage, changement qu'il est même prudent de ne point signaler aux élèves, dans la crainte de les troubler (Faure) (2) ; le faux passage est au-dessus du vrai.

Chez les hommes, surtout chez les barytons, entre les la² et si² au moment où la voix de poitrine devient *palatale*, il se produit un *faux passage* dû à un simple changement de timbre sans que le larynx lui-même modifie son attitude. Ce faux passage se trouve en ce cas au-dessous du passage réel.

On pourrait, il me semble, représenter par le petit tableau suivant les conditions différentes des registres chez l'homme et chez la femme.

On y voit que l'homme chante en voix de tête seulement la partie haute, l'aigu de son clavier vocal, et que la femme

(1) Faure, Gailhard, Mme Viardot.

(2) « J'ai pu examiner dernièrement un mezzo dont le larynx était indemne, mais qui aux approches de ce faux passage éprouvait un spasme glottique qui arrêtait la voix : simple défaut naturel que l'éducation fera disparaître. »

prend la voix de tête dès qu'elle quitte la partie inférieure, le grave de son clavier.

Tableau des registres et passages.

VOIX D'HOMMES	VOIX DE FEMMES
Aigu — Voix de tête	Aigu — Voix de tête
vrai passage	*faux passage*
Médium — Voix de poitrine	Médium — Voix de tête
faux passage	*vrai passage*
Grave — Voix de poitrine	Grave — Voix de poitrine

Les passages vrais et faux y sont indiqués à leur place respective.

Je n'ai pas poussé mes recherches jusqu'à ces faux passages qui m'ont semblé d'un intérêt médiocre au regard des véritables.

Voici ce que j'ai vu en observant des passages :

A ce moment précis où la note de tête se substitue à la note de poitrine, la glotte s'entr'ouvre légèrement surtout dans ses deux tiers antérieurs. On pouvait s'attendre à ce résultat, d'après ce que nous a montré le chapitre précédent, puisque, dans le passage, mécanisme de poitrine et mécanisme de tête se suivent sans interruption. J'ajoute que ce phénomène de détente, d'élargissement glottique, s'est invariablement montré le même sur les diverses catégories de larynx que j'ai étudiés (soprani, mezzi, contralti, ténors, barytons, basses).

IV. — Timbres clair et sombré

Des changements très sensibles se produisent dans l'appareil vocal suivant que le chanteur émet le son en voix claire ou en voix sombrée. On dit également *timbre ouvert* et timbre *fermé*.

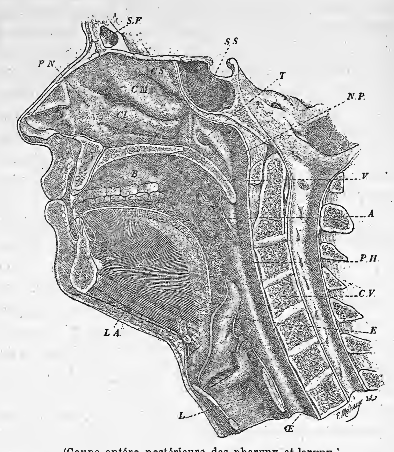
Ces deux modes d'émission diffèrent pour l'oreille en ce que la note en timbre clair sonne vivement comme si elle éclatait

au-devant des lèvres, tandis que la note en timbre sombré, plus assourdie, semble résonner principalement dans le fond de la bouche ; c'est ce qu'on appelle encore *arrondir* la voix. Les deux timbres ne sont pas seulement utiles pour la variété du chant, ils servent encore à l'amélioration, à la conservation des voix. Pour ne citer qu'un cas : toutes les voix doivent *sombrer*, *arrondir le son* lorsque montant les degrés de l'échelle diatonique elles arrivent au registre aigu, faute de quoi la fonction s'altère. Les barytons, par exemple, doivent sombrer leur voix à partir du *mi*^{3} ou du *fa*^{3}. Il est d'ailleurs bien entendu que ce caractère sombré sera d'autant moins sensible à l'oreille que la voyelle sera par elle-même plus claire, moins appréciable, par exemple, sur l'A que sur l'O.

Pour mieux saisir les différences de position qui caractérisent ces deux émissions, il faut demander au sujet qu'on observe de donner alternativement une même note en timbres clair et sombre, en passant sans interruption de l'une à l'autre. Les phénomènes sont plus nets chez l'homme que chez la femme.

Dans la voix claire les lèvres sont largement entr'ouvertes ainsi que les arcades dentaires, la langue s'aplatit dans toute son étendue pour ne gêner en rien l'issue du son. Le voile du palais est relâché et la luette pend inerte dans l'arrière-bouche. Mais aussitôt que le sujet prend la voix sombrée, ses lèvres se rapprochent un peu, bien que cette fermeture relative de l'orifice buccal ne soit pas indispensable. Les chanteurs bien exercés savent l'éviter. La langue, dans sa moitié antérieure, s'abaisse et s'enfonce vers le plancher buccal, tandis que sa moitié postérieure ou base se bombe légèrement. Le voile du palais se contracte ainsi que la luette qui se crispe en montant dans l'arrière-bouche. Phénomène plus caractéristique encore : au moment précis de l'émission sombrée, le larynx descend brusquement dans le cou. On voit mieux cette descente chez l'homme que chez la femme ; d'abord parce que le cartilage thyroïde qu'il faut suivre du regard est plus saillant dans le

sexe masculin, puis aussi, m'a-t-il semblé, parce que ce mouvement du larynx est plus accentué chez les hommes. Il est facile chez eux de le mesurer, principalement chez les basses et les



(Coupe antéro-postérieure des pharynx et larynx.)

CV, colonne vertébrale. — OE, œsophage. — L, intérieur du larynx. — E, épiglotte. — LA, langue et ses muscles. — B, cavité de la bouche. — A, amygdale cernée par les piliers antérieur et postérieur du voile du palais. — V, voile du palais. — PH, pharynx. — NP, naso-pharynx. — T, orifice de la trompe d'Eustache. — FN, fosse nasale droite. — CI, cornet inférieur. — CM, cornet moyen. — C'S, cornet supérieur. — SS, sinus sphénoïdal. — SF, sinus frontal.

barytons. En marquant d'un petit trait d'encre les deux hauteurs différentes de la pomme d'Adam dans les émissions claire et sombre, j'ai vu le larynx s'abaisser pour celle-ci d'un centimètre en moyenne. Chez les femmes, je n'ai noté qu'un demi-centimètre, toujours en moyenne.

On peut dire, *en somme*, que la voix sombrée est obtenue surtout par un abaissement du larynx et de la langue entraînée par lui, grâce à l'os hyoïde auquel elle s'attache (1). Cet abaissement est un des faits les plus constants parmi ceux que j'ai consignés dans cette étude. Aidé des quelques autres modifications moins importantes dont il a été question, il a pour effet de faire résonner le son qui sort du larynx dans une ample cavité rétro-buccale, où il prend le timbre sombre et fermé qui le caractérise. Ainsi se trouve justifiée la définition que Delsarte nous a laissée du mot *émission* : « C'est, dit-il, la physionomie du son sous les modifications des répercuteurs. » En passant du timbre sombre au timbre clair l'artiste donne plus de *couleur* à l'émission de sa voix, et par cette transition ménagée il arrive à *éclairer* sa note. Cette comparaison empruntée à la peinture se trouve très applicable ici.

DEUXIÈME PARTIE

I. — Sons filés

L'exercice du *son filé* (mezza di voce des Italiens), consiste dans l'émission, d'abord aussi faible que possible d'une note qui, progressivement ensuite, augmente d'intensité, arrive au maximum de force, puis s'atténue peu à peu descendant par tous les degrés qu'elle a montés d'abord, pour finir aussi faible qu'elle avait commencé. C'est un crescendo suivi d'un diminuendo que réunit un fortissimo.

Etudions le phénomène dans ses manifestations intérieures et extérieures :

Etant donnée la nature même du phénomène qui consiste en une poussée thoracique grandissante, on pouvait s'attendre à voir les cordes vocales s'entr'ouvrir au moment du fortissimo,

(1) On peut comprendre cet abaissement d'après la figure précédente.

c'est-à-dire au moment de la poussée maxima. Or c'est le contraire qui se produit.

Pour mieux observer, il faut obtenir du sujet en expérience un son filé court, je veux dire par là un son filé qui arrive rapidement au fortissimo et s'en éloigne de même. De la sorte, les modifications laryngées étant plus brusques deviennent plus aisément saisissables.

La glotte, qui tout d'abord se montre entr'ouverte d'avant en arrière, se ferme progressivement au fur et à mesure que la note enfle. C'est surtout par leur portion moyenne que les cordes prennent contact, et ce contact est d'autant plus serré que le fortissimo est plus intense. Les extrémités antérieure et postérieure de la glotte restent toujours légèrement entrebâillées.

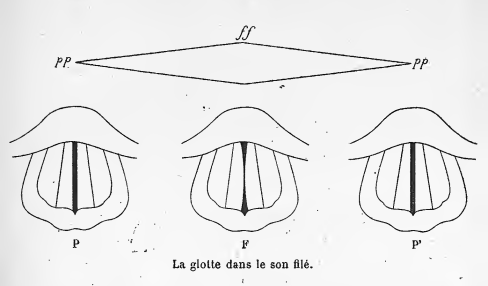
Quand le diminuendo arrive, les cordes cèdent progressivement; leurs parties moyennes abandonnent d'abord ce contact intime et l'on voit à nouveau, vers la fin du diminuendo, la glotte dessiner l'attitude entr'ouverte qu'elle avait au début du crescendo. Mes expériences étaient terminées, quand j'ai eu le plaisir de trouver dans Mueller que, « quand la glotte est plus large, le son a moins d'éclat ». Mon étude du son filé confirme cette opinion.

Ainsi, contact de plus en plus serré des cordes surtout par leur partie moyenne, pendant le crescendo, et contact de moins en moins serré pendant le diminuendo. Voilà ce qu'on constate sur un larynx qui exécute le son filé.

On doit admettre que ce gonflement de la partie moyenne des cordes est dû à la contraction des muscles thyro-aryténoïdiens externes, refoulant en dedans les muscles thyro-aryténoïdiens internes.

Cette occlusion laryngée, pour résister à la poussée croissante du thorax, est si bien la caractéristique du son filé que, chez les mauvais chanteurs, on voit dans cet exercice l'épiglotte s'abaisser parce que la base de la langue allant à la rencontre

du pharynx, contraint cette soupape à s'affaisser sur l'orifice supérieur du larynx, et si ce mouvement de fermeture se produit entre la langue et le pharynx *au-dessus du larynx*, c'est que l'appareil vocal mal entraîné ne parvient pas à assurer avec la glotte seule, ainsi qu'il le faudrait, la fermeture énergique que requiert le jeu du son filé. Alors l'observateur ne peut plus voir ce qui se passe dans le larynx, tandis que la note sort étouffée et sans résonance.



La glotte dans le son filé.

P. Les cordes sont distantes au début du son filé.
F. Elles prennent contact, par leur partie moyenne, dans le milieu du son filé.
P'. Elles s'écartent à nouveau lorsque finit le son filé.

Ici encore un fonctionnement défectueux fait contraste avec le fonctionnement régulier comme pour en mieux montrer les caractères. Le son filé est très généralement tel que je l'ai décrit dans les larynx bien exercés. Le phénomène est, par contre, moins net et compliqué dans les autres, et c'est ainsi que le laryngoscope devient juge d'une bonne méthode. Sur quelques larynx, cependant, j'ai vu la glotte s'entr'ouvrir au moment du fortissimo, mais, en ce cas, le son filé restait sans

intensité en son milieu. Cette exception est d'ailleurs des plus rares.

A l'extérieur, la cage thoracique reste immobile aussi longtemps que le son file. Vers la fin, on voit seulement les parois antérieures et latérales de l'abdomen se rétracter vers son centre (1).

Qu'on analyse ce mécanisme du son filé, on verra qu'il consiste essentiellement dans une lutte entre la poussée thoracique et le resserrement glottique, en vue d'augmenter la tension de l'air expulsé et par suite l'intensité du son. Cette lutte atteint naturellement son paroxysme au moment où le son filé passe par le fortissimo. A ce moment, les muscles thyro-aryténoïdiens inclus dans les cordes vocales se gonflent en se contractant, pour suppléer à l'insuffisance de la tension passive des cordes qu'assurent les muscles crico-thyroïdiens. C'est ce que Mueller a appelé la *compensation vocale.*

II. — Le coup de glotte

Le son laryngien se produit en général par la tension et le rapprochement des cordes vocales sans que leur contact soit nécessaire, mais il est un procédé spécial qui attaque la note en mettant les cordes au contact intime. C'est le coup de glotte. On discute beaucoup sur le procédé. Ses partisans, Garcia, Faure, font valoir qu'il empêche toute déperdition d'air avant l'attaque du son, qu'il assure à la note plus de précision et de netteté. Ses détracteurs objectent qu'il est contraire à la physiologie laryngée qui, si on laisse agir la nature, procède graduellement à la tension et au rapprochement des cordes. Ils lui reprochent de faire abandonner les contractions progressives, mesurées, qui sont une des meilleures conditions de l'assouplissement laryngé. Ils invoquent,

(1) On trouvera à la troisième partie de cette étude, les tracés pneumographiques de la respiration dans le son filé, contrastant avec ceux de la respiration dans le son simplement posé.

enfin, l'opinion de quelques médecins spécialistes qui auraient vu l'emploi du coup de glotte conduire à des altérations irrémédiables des cordes vocales.

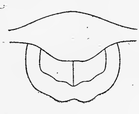
Prenons le laryngoscope pour observer le phénomène et voyons ce que ce petit miroir apporte dans le débat. Les larynx que j'ai examinés exécutaient le coup de glotte de deux façons assez différentes. Sur les uns, l'épiglotte s'abaissait, les cordes vocales supérieures se contractaient jusqu'à venir presque au contact, et elles y arrivaient même parfois. Les cordes vocales inférieures (vraies cordes) s'appliquaient brusquement et fortement l'une contre l'autre. Tout, en un mot, réalisait le phénomène connu en physiologie sous le nom d'*effort*. Ce n'était pas seulement le coup de glotte, mais, qu'on me passe l'expression, « le coup de larynx » dans son ensemble. Le son sortait sec et comme écrasé. J'ajoute immédiatement que j'ai vu ce coup de glotte défectueux sur les larynx qui n'usaient pas habituellement du procédé dans leurs exercices ou qui en abusaient, le pratiquant en dehors des règles de l'art. Nul doute que ce *faux coup de glotte* n'amène promptement à des altérations du larynx et de tout l'appareil vocal, voire même d'autres régions du corps, car il a tous les inconvénients de l'effort en général. Quelques chanteurs m'ont avoué d'eux-mêmes que le coup de glotte les fatiguait beaucoup ; or j'ai pu m'assurer, laryngoscope en main, qu'ils l'exécutaient mal, faisant le faux coup de glotte.

Sur d'autres larynx, en majorité je dois dire, mieux entraînés à cet exercice spécial, j'ai vu simplement les cordes vocales inférieures venir au contact intime l'une de l'autre, puis se desserrer un peu dans la suite de l'émission. Les cordes vocales supérieures n'entraient pas en contraction et l'épiglotte ne s'abaissait pas vers le larynx. Ici pas d'effort, donc pas de suites fâcheuses.

Or ce pincement exclusif des cordes inférieures, c'est bien là ce qu'on entend en bonne technique sous le nom de coup

de glotte. Il est l'agent des sons piqués, qu'on reconnaît à leur caractère explosif. J'ai, d'ailleurs, noté des degrés intermédiaires et vu sur quelques larynx les cordes vocales supérieures se rapprocher sans venir cependant au contact. J'ai encore vu des larynx exécuter le vrai coup de glotte dans l'émission naturelle, et passer au coup de larynx quand ils forçaient la voix.

Le laryngoscope nous montre donc que le coup de glotte exagéré, mal fait, contractant tout le larynx (coup de larynx, faux coup de glotte, voir la figure ci-dessous), est nuisible, mais que le coup de glotte exact (voir la figure P., page 80) contractant la glotte seule ne l'est pas, et qu'il échappe aux reproches qu'on a pu lui adresser. Au moment où le



Faux coup de glotte.

sujet exécute son coup de glotte, les parties latérales du thorax rentrent en dedans et la paroi antérieure de l'abdomen se rétracte en arrière (1).

On voit que l'examen d'un larynx au miroir laryngoscopique peut indiquer s'il pratique mal ou bien le coup de glotte, et si, par suite, il court ou non des dangers dans sa santé vocale.

III. — Le trille ou cadence

Voici, parmi les jeux divers que j'examine dans le chant, le plus singulier de tous. C'est lui que j'ai le plus longuement étudié, car c'est lui qui, par sa singularité, a le premier

(1) Voir à la 3e partie de ce travail les tracés pneumographiques obtenus dans le coup de glotte.

sollicité mes investigations. Il y a bien une dizaine d'années que je me posai cette question : « Comment se produit cette rapide succession de deux notes voisines, qui suppose une agilité de l'organe telle qu'on ne la rencontre dans aucun autre des jeux du chant ? » Garcia, nous dit, en effet, que les vibrations du trille sont de 200 degrés du métronome de Maëtzel, tandis que la plus grande agilité que puisse obtenir la vocalisation ne dépasse par 152.

C'est l'idée d'étudier le trille qui m'a conduit ultérieurement à celle d'étendre mes recherches aux divers jeux de la voix chantée. Sur les nombreux larynx où j'ai pu l'observer il m'a paru sensiblement identique.

On lit dans quelque auteurs que le trille consiste en une tension et une détente des cordes alternant avec vitesse : simple vue de l'esprit, issue de cette fâcheuse tendance qu'on a eue trop souvent d'expliquer les phénomènes laryngiens par des analogies avec des instruments de musique. Le larynx, pensait-on, nous fait entendre alternativement un *ut* et un *ré*, c'est que les cordes se tendent pour le ré et se détendent pour l'ut. Le premier regard jeté sur le miroir laryngoscopique ruine cette théorie, car les cordes sont immobiles.

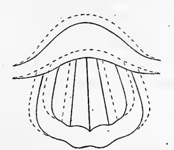
Avant d'étudier le phénomène il convient de s'assurer que l'artiste exécute bien le vrai trille, car il y a de faux trilles. Quelques artistes, soit ignorance, soit plutôt difficulté naturelle, au lieu de donner les deux notes voisines en alternance rapide, exécutent un tremblement, un tremolo sur une seule note comme l'orgue ou l'harmonium.

Quand j'étais en présence d'un trille véritable, voici ce que j'observais, à la condition de faire triller sur la voyelle é et de ne pas trop retenir au dehors la langue du sujet :

Les cordes vocales sont immobilisées dans un léger écartement. On n'y voit ni rapprochements, ni allongements ; les bandes ventriculaires ou cordes vocales supérieures sont animées d'un mouvement rapide, mais très court de rapproche-

ments et d'écartements. Un mouvement identique, mais beaucoup plus accusé, agite les replis aryténo-épiglottiques qui forment la circonférence supérieure du larynx. C'est principalement sur ces replis que le mouvement du trille s'accuse et s'observe bien. L'épiglotte s'agite d'avant en arrière, comme vibrante, s'abaissant et se relevant aussi vite que les deux notes voisines se succèdent; la base de la langue la suit dans ses oscillations, les piliers postérieurs du pharynx (et cette dernière particularité est constatable sans miroir au simple examen de l'arrière-bouche) se rapprochent et s'éloignent l'un de l'autre, entraînés dans une oscillation de même vitesse. Quelquefois la luette exécute de légers mouvements d'avant en arrière.

A quelques nuances près, en plus ou en moins, voilà ce qu'on constate pendant la production du trille. Le mécanisme se réduit, en somme, à un mouvement très rapide qui rapproche et éloigne successivement toutes les parties sus-glottiques de



Le trille ou cadence.

Les tracés ponctués indiquent l'écart qu'exécutent l'épiglotte, les cordes vocales supérieures, les replis aryténo-épiglottiques, tandis que les cordes vocales inférieures restent immobiles.

l'axe du tuyau vocal. Chacune de ces parties y concourt selon sa situation anatomique. Celles qui sont sur la ligne médiane, comme l'épiglotte, oscillent d'avant en arrière. Celles qui sont sur les parties latérales, comme les replis aryténo-épiglottiques, vibrent de dehors en dedans.

Le trille est donc un phénomène sus-glottique et non un phénomène glottique.

J'ai dit dans la description d'ensemble que les cordes étaient immobiles ; *exceptionnellement* je les ai vues légèrement agitées de dehors en dedans, comme les cordes vocales supérieures, mais la rareté du fait me donne à penser qu'il s'agissait alors d'un ébranlement communiqué. Une particularité qu'on observe à titre très exceptionnel ne peut être tenue pour élément essentiel d'un mécanisme. J'en dis autant des mouvements de la luette, signalés plus haut, qui ne sont pas constants. Le trille est d'ailleurs d'autant plus facile pour l'artiste et visible pour l'observateur qu'il s'exécute sur les deux notes voisines, sur la seconde. S'il se fait sur deux intervalles (tierce) il est déjà moins net. Il disparaît sur la sixte, où du reste il est presque impossible au chanteur.

Comme conséquence du mouvement intérieur on sent à l'extérieur, en mettant un doigt sur l'angle antérieur du cartilage thyroïde (pomme d'Adam) un rapide ébranlement.

Pour cet exercice encore le laryngoscope permet de distinguer le vrai d'avec le faux. Assez souvent lorsque je demandais le trille, au lieu des particularités que j'ai dites, je voyais une immobilité des parties sus-glottiques, tandis que le cou, le menton, la tête du sujet, le thorax même se secouaient convulsivement. Ecoutant alors, je constatais que j'avais été placé devant un simple tremblement ou tremolo qui n'est que le faux trille. Sur un ténor, trille et tremolo se succédaient par intervalles dans une même émission ; or chaque fois que son larynx passait au faux trille les oscillations sus-glottiques s'arrêtaient, tandis que la tête était secouée par le tremolo. J'avais de la sorte sous les yeux la combinaison des deux se faisant mutuellement contraste. Ainsi la perfection musicale d'un trille concorde avec sa perfection physiologique et quand l'oreille indiquera qu'il est mauvais, l'œil ne verra pas les divers mouvements que j'indique dans cette étude.

Les instruments de musique réalisent de diverses manières tremolo ou trille.

Dans les grandes orgues, par exemple, le tremolo (tremblement d'une note unique) est obtenu par une soupape placée entre le réservoir d'air (sommier) et le tuyau, qui arrête ou qui laisse alternativement passer le vent.

Dans l'orgue à cylindre (orgue de Barbarie), le tremolo est obtenu par une succession de pointes en série rectiligne sur le cylindre qui soulèvent une touche à courts intervalles, et le trille par deux séries rectilignes soulevant les deux touches voisines, avec un faible retard de la deuxième sur la première.

Tout spécial est donc le procédé de l'appareil vocal.

Il n'y a pas de similitude entre le mouvement du trille et celui qui fait se succéder deux notes par une vocalisation aussi rapide qu'on la suppose. Le travail pratiqué sur ce dernier ne conduit au premier qu'indirectement par l'agilité générale qu'il donne à l'organe. Le trille est un mouvement à part. D'après ce que j'ai vu au laryngoscope, je trouve absolument exacte la comparaison de M. J. Faure (1) : « Combien de personnes, sachant décomposer le pas de la valse, ont une difficulté extrême à l'exécuter, jusqu'au jour où, spontanément et machinalement, le mouvement se produit et devient alors des plus faciles. » L'étude du trille par écart de tierce, ajoute-t-il, est celle qui donne les plus prompts résultats, mais il met surtout en première ligne : l'imitation. « Vocaliser vite ou triller, nous disait un de nos plus distingués professeurs du Conservatoire, sont aussi différents que marcher vite ou courir. L'un ne conduit pas directement à l'autre. »

Le mécanisme du larynx dans l'*éclat de rire* qui, à première vue, a des analogies avec le phénomène du trille, en diffère totalement ainsi que j'ai pu m'en assurer dernièrement sur

(1) J. Faure. *La Voix et le Chant*, p. 162.

deux personnes que j'examinais au laryngoscope. Comme cet examen provoquait chez elles un rire nerveux indépendant de leur volonté, j'ai bien vu les cordes vocales agitées d'un rapide mouvement de dedans en dehors et vice versa autant de fois que se faisaient entendre les secousses du rire. Le phénomène est ici glottique, tandis qu'il est sus-glottique dans le trille.

IV. — Appogiature, notes lourées, stentato, mordant, grupetto

Je mets ici quelques observations de mécanismes moins dignes d'intérêt sur lesquels, je l'avoue, mes recherches sont intentionnellement moins nombreuses, mais que j'ai vus dans le but d'être aussi complet que possible.

1° *Appogiature.* — Elle consiste dans la succession rapide de deux notes voisines, la première courte, sur laquelle appuie la voix avant de passer à la deuxième, qui est prolongée. L'appogiature est dite *supérieure* ou *inférieure*, d'après la situation de la note courte par rapport à la note longue sur l'échelle diatonique.

Appogiature supérieure : ré — do
Appogiature inférieure : si — do

D'après mes constatations laryngoscopiques, que l'appogiature soit supérieure ou inférieure, le phénomène consiste en un léger abaissement de l'épiglotte et un rapprochement des cordes au moment de la note courte. Puis l'épiglotte se relève et la glotte s'entr'ouvre légèrement au moment de la note longue.

2° *Note lourée.* — C'est un son *appuyé*, rebondissant et lié à un deuxième. L'ensemble rappelle un peu la volée des cloches.

J'ai vu au moment de la première note, forte, la glotte s'entr'ouvrir pour se resserrer au moment de la deuxième, sans doute parce qu'elle ne fait pas échec à la poussée thoracique qui produit la première note.

3° *Stentato* (de l'italien *à stento*, avec peine). — Il consiste dans une succession de notes martelées lourdement.

Exemple (les *Huguenots* : duo du 4e acte), la première mesure de l'air : *que jamais je n'arrive,* du *réveil.*

La glotte seule exécute un mouvement qui consiste dans un léger écartement des cordes au moment précis où se fait l'appui.

Le résultat concorde bien avec le précédent, celui de la note lourée.

4° *Mordant.* — Il consiste dans la succession rapide de deux notes courtes en précédant une troisième qui se prolonge.

Exemple : do, ré — do

Je n'ai jamais vu la glotte se modifier dans le mordant. C'est sans doute le plus ou moins de poussée thoracique qui en assure l'accomplissement.

5° *Grupetto.* — Succession rapide de trois notes courtes avant une quatrième prolongée.

Exemple : si, do, ré — do

Ici encore la glotte reste fixe, seule l'épiglotte exécute de petites oscillations d'avant en arrière qui quelquefois se transmettent à la base de la langue. Je pense qu'il s'agit là d'un mouvement communiqué par la poussée thoracique.

TROISIÈME PARTIE

LA RESPIRATION DANS LE CHANT

L'étude de cette question m'a paru le complément obligé des recherches qui précèdent. Fidèle à la méthode que j'ai cru devoir adopter, j'ai successivement étudié la respiration du chanteur dans ses phénomènes intérieurs et extérieurs, par le dedans et le dehors, si je puis dire.

Les sujets qui ont servi à mes recherches appartiennent aux diverses catégories vocales : ténors, barytons, basses;

soprani, mezzi, contralti. J'ai même observé sur des enfants, garçons et filles, soigneusement choisis avant la période de la mue.

I. — Les *phénomènes intérieurs* de la respiration dans le chant ont été évalués par des mensurations au spiromètre (1) :

1° J'ai voulu voir quel cube d'air peut utiliser un chanteur pour l'expiration phonatrice, selon son âge, son sexe, son genre de voix, son mode respiratoire.

Voici quelques chiffres :

1° Fillette de 10 ans	1 lit.	30
2° Fillette de 10 ans	1 —	40
3° Garçon de 11 ans 1/2.	1 —	80
4° Soprano	2 —	»
5° Mezzo-soprano	2 —	30
6° Contralto	2 —	70
7° Ténor	3 —	»
8° Baryton	3 —	10
9° Basse	3 —	»

Ces chiffres, *moyennes de mes résultats*, nous montrent la capacité vitale phonatrice grandissant avec l'âge et avec le sexe masculin. Ils sont un peu inférieurs à ceux qu'a indiqués Piltan (2).

2° Le spiromètre montre encore que dans l'émission non appuyée de la voix il se produit une déperdition d'air qui n'existe pas dans la voix appuyée Il ne fait alors que traduire en chiffres ce que l'expérience des maîtres, Garcia, Faure et autres a révélé. Cette déperdition ne peut se faire que par les fosses nasales. Ainsi :

(1) On nomme spiromètre l'appareil destiné à mesurer la quantité d'air que peuvent emmagasiner les poumons d'un sujet, ce qu'on appelle sa capacité vitale. C'est le spiromètre de Verdin qui a servi à mes recherches. M. Verdin a bien voulu m'aider de sa grande expérience technique. Je l'en remercie vivement.

(2) Anatole Piltan. Comptes rendus de l'Académie des sciences. 1886.

1° X, ténor	note non appuyée .	2 lit. 90
	note appuyée . . .	3 — »
2° Y, mezzo-soprano.	note non appuyée . .	2 — 15
	note appuyée . . .	2 — 35
3° Z, basse.	note non appuyée . .	1 — 65
	note appuyée. . . .	2 — 45

3° Enfin, j'ai cherché lequel des trois principaux modes respiratoires (claviculaire, costal, abdominal) fournissait le plus grand cube d'air expiré. J'obtenais la respiration claviculaire, à l'exclusion des autres, en immobilisant côtes et abdomen à l'aide des mains ou de ceintures et j'agissais de même pour isoler les respirations costale et abdominale.

Ainsi :

1° X, mezzo.	respiration claviculaire . . .	2 lit. »
	— costale	2 — 30
	— abdominale . . .	2 — 05
2° Y, basse .	respiration claviculaire . . .	2 — 15
	— costale	2 — 60
	— abdominale . . .	2 — 40

C'est donc la respiration costale qui semble emmagasiner la plus grande quantité d'air. Ces résultats concordent avec ceux qu'indique mon confrère le Dr Joal dans sa monographie sur la question (1).

II. — Les *phénomènes extérieurs* m'ont été fournis par l'emploi des pneumographes de P. Bert (2). Pour enregistrer les mouvements respiratoires dans les points où ils se montrent le plus marqués, je disposais trois pneumographes : le premier, immédiatement au-dessous de la clavicule droite pour inscrire la *respiration claviculaire ;* le deuxième, sur la partie

(1) Dr Joal. *De la respiration dans le chant*. 1893.

(2) On nomme ainsi de petits tambours à surface élastique qu'on applique sur la poitrine des sujets et qui, par l'intermédiaire de tubes en caoutchouc, inscrivent leurs modifications sur un cylindre enregistreur où l'observateur recueille des tracés du genre de ceux que je montre ici.

latérale du thorax, au niveau des 7e, 8e, 9e côtes, qui inscrivait la *respiration costale;* enfin la troisième, sur la région ombilicale pour obtenir le tracé de la *respiration abdominale.* Ces pneumographes ont été successivement placés sur des hommes (ténors, barytons, basses), sur des femmes (soprani, mezzi-soprani, contralti), sur des enfants de l'un et l'autre sexe.

Les tracés obtenus ont montré que des trois régions explorées (claviculaire, thoracique inférieure, abdominale), c'est la deuxième (thoracique inférieure) qui agit le plus énergiquement, s'affaissant beaucoup plus que les deux autres dans l'expiration, comme elle s'est aussi plus amplifiée dans l'inspiration.

Tracé I

C

T

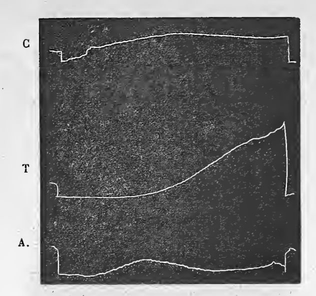
A

La ligne du haut correspond au pneumographe claviculaire, celle du milieu au thoracique, celle du bas à l'abdominal. On voit que la deuxième s'affaisse beaucoup, tandis que les deux autres restent horizontales (1).

En d'autres termes, c'est surtout avec la partie inférieure de la poitrine que nous emmagasinons d'abord et dépensons ensuite l'air qui nous sert à chanter. Le résultat a

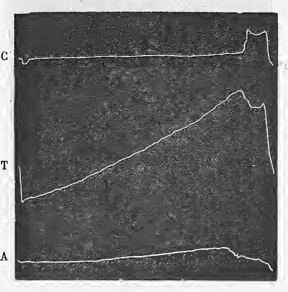
(1) Tous ces tracés doivent être lus de droite à gauche.

Tracé II



Dans ce tracé, l'affaissement de la courbe costale est moins brusque parce que le chanteur (un ténor), donnant cette fois un son filé, retenait son souffle pour le dépenser au rinforzando de la note. C'est donc encore au niveau de la région costale inférieure que se font le mieux sentir les modifications imprimées par l'artiste à son mouvement respiratoire.

Tracé III



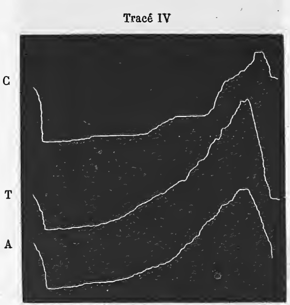
L'affaissement de la ligne costale comparé à l'immobilité des deux autres est ici des plus net. Ce tracé a été pris sur un mezzo-soprano artiste très distingué.

été identique avec des notes de registres aigu, médium et grave.

Les tracés montrent bien ce que je viens de dire.

J'ai rencontré toutefois quelques exceptions à cette règle, notamment chez les enfants avant la puberté. Le fonctionnement respiratoire est chez eux à l'état primitif et n'a pas encore adopté cette prééminence de la respiration costale que nous trouvons chez l'adulte. Témoin le tracé suivant qui fait contraste avec les précédents.

Tracé IV



Fillette de dix ans, donnant le sol^4. On voit les trois courbes descendre parallèlement.

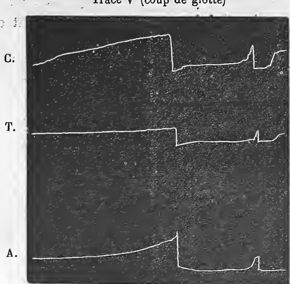
Lorsque au lieu d'émettre le son progressivement, l'artiste emploie le *coup de glotte* qui consiste en un exact accolement des cordes vocales dans le but de ne rien perdre de l'air utilisable, une secousse suivie d'un affaissement brusque du thorax se produit. Le tracé que voici montre ce contre-coup du *coup de glotte* sur tout l'appareil.

A un autre point de vue, ce contralto fait exception à la

règle respiratoire générale, car son tracé costal ne s'affaisse pas plus que les deux autres dans l'expiration. Il se plaignait, du reste, de manquer de souffle, d'avoir l'expiration courte.

Enfin j'ai vu sur une basse, artiste des mieux exercés, des ondulations de la ligne ombilicale contrastant avec la rectitude des deux autres. Le phénomène s'accusait d'autant plus

Tracé V (coup de glotte)



Ici le la[3] a été émis deux fois successivement par un contralto, une première fois (à droite) en coup de glotte, on voit l'affaissement brusque des trois tracés, et une deuxième fois sans coup de glotte, on voit alors les trois courbes s'affaisser progressivement, sans secousse.

que la note était plus grave. Ce manque de tenue montre, je crois, la flaccidité de la partie abdominale, sa non-utilisation dans le mouvement expiratoire.

De ce qui précède, on doit tirer cette conséquence pratique que les chanteurs doivent respirer surtout avec la partie inférieure du thorax. Loin de moi, cependant, l'idée de prendre position contre les maîtres illustres qui ont prôné et prônent encore ce qu'on est convenu d'appeler la respiration abdominale, car je pense que la divergence qui existe entre les tenants

de la respiration costale et ceux de la respiration abdominale n'est que dans les mots. Les uns et les autres pratiquent la respiration diaphragmatique. Car c'est bien le diaphragme qui est l'agent principal de la respiration, puisqu'il dilate la cavité du thorax en s'abaissant et en portant en dehors les six dernières côtes. Pour porter les côtes en dehors il est obligé de prendre appui sur les viscères de l'abdomen qui proémine à ce moment. Or suivant qu'on envisage ce soulèvement de l'abdomen ou celui des côtes, on dit respiration costale ou abdominale ; mais encore une fois c'est tout un : la respiration diaphragmatique, celle qui est la plus naturelle, celle du sommeil lorsqu'on est placé dans la position horizontale.

CONCLUSIONS

PREMIÈRE PARTIE

1° La forme de la glotte, anche humaine, ne se modifie pas au cours des gammes montante et descendante. Seule la tension des cordes vocales assure les changements de hauteur dans la voix.

2° Dans la voix de poitrine, le larynx est contracté, la glotte est serrée, le pharynx se contracte aussi. Les couches fibreuse et muqueuse de la corde vibrent, ainsi que le thorax.— Dans la voix de tête, le larynx est relâché, la glotte entr'ouverte, le pharynx détendu. La muqueuse de la corde vibre et non le thorax. — Dans la voix mixte, les conditions sont celles de la voix de poitrine, avec des contractions moindres.

3° Pour le passage de la voix de poitrine à la voix de tête, la glotte s'entr'ouvre légèrement, surtout dans ses deux tiers antérieurs.

4° La voix sombrée est obtenue principalement par un abaissement du larynx et de la langue qui a pour résultat de faire résonner le son laryngien dans une ample cavité rétro-buccale.

DEUXIÈME PARTIE

1° Le son filé est produit par un contact intime des cordes, surtout dans leur portion moyenne, au moment du fortissimo. Le degré de ce contact est proportionnel à l'intensité du son. L'étude de ce mécanisme établit que l'intensité de la voix humaine réside dans la contraction synergique des muscles de la poitrine et du larynx, ceux-ci faisant échec à ceux-là, d'où tension plus grande de l'air emmagasiné, d'où vibrations plus amples des appareils qu'il ébranle.

2° Il existe, à côté du vrai coup de glotte qui contracte la glotte seule, un faux coup de glotte ou coup de larynx qui contracte tout l'organe. Celui-ci est seul nuisible.

3° Le trille, ou cadence, consiste dans une oscillation rapide qui rapproche et éloigne successivement toutes les parties sus-glottiques de l'axe du tuyau vocal.

4° Dans l'*appogiature*, la glotte se resserre au moment de la première note courte, pour s'entr'ouvrir au moment de la deuxième longue. C'est l'inverse pour la *note lourée*. La glotte s'entr'ouvre légèment pendant les appuis du *stentato*.Elle reste immobile dans le *mordant* et le *grupetto*.

5° Le laryngoscope peut montrer *de visu* si les mécanismes laryngiens sont ou non méthodiques.

TROISIÈME PARTIE

1°. La capacité vitale phonatrice est plus grande chez l'adulte que chez l'enfant, chez l'homme que chez la femme.

Le spiromètre montre que dans l'émission non appuyée de la voix il se fait une déperdition d'air plus grande que dans la voix appuyée.

2° C'est la respiration costale qui semble emmagasiner la plus grande quantité d'air, et c'est la partie inférieure de la poitrine qui, chez l'adulte, agit le plus dans l'expiration phonatrice.

LES ÉLÉMENTS DU LANGAGE ARTICULÉ

Par le Dr RAUGÉ, de Challes.

I

Je n'ai pas à redire ici à quelle analyse minutieuse la psychologie et la clinique ont soumis, depuis quelques années, l'étude de la faculté du langage et la description de ses maladies. Localisée en bloc, avec Broca, dans le pied de la troisième frontale, où l'on accumula d'abord toutes les opérations du langage et toutes les formes de l'aphasie, l'ensemble de la fonction a été peu à peu dissocié, et ses éléments partiels disséminés dans quatre zones répondant aux quatre opérations dont la réunion constitue le langage complet, j'entends les différents moyens d'extérioriser sa pensée par des signes et de comprendre la pensée d'autrui.

Ces quatres zones sont connues de tous : je ne les rappelle ici que pour mémoire. Deux d'entres elles, siégeant dans le cerveau moteur (pieds des deux dernières frontales), sont des postes expéditeurs commandant les deux actes centrifuges qui représentent le côté actif de la fonction : le mot parlé et l'écriture. Les deux autres sont situées dans la région postérieure, sensitive, de l'hémisphère (première temporale et pli courbe) ; ce sont des postes récepteurs en rapport avec les deux opérations centripètes : audition de la parole et lecture des mots écrits.

Malgré l'ingéniosité avec laquelle psychologues et cliniciens ont démonté l'un après l'autre et remis à leurs places respectives tous les rouages qui concourent à l'ensemble de la fonction, il me paraît que cette dissociation n'est pas encore suf-

fisante, que le schéma moderne, si compliqué qu'il soit, ne répond pas comme il le faudrait à l'analyse psychologique normal, ni à la complexité des faits pathologiques ; que les quatre centres, enfin, dont on admet présentement l'existence, ne sont pas encore des éléments simples gouvernant, chacun pour son compte, une fonction ou une partie de fonction indécomposable et irréductible.

Je voudrais ne faire aujourd'hui cette démonstration que pour l'un de ces centres partiels, le plus important, il est vrai, et le plus compliqué : celui qui, sous le nom de zone de Broca, préside à l'élaboration motrice des signes du langage parlé.

II

Dans un mémoire que M. Chantemesse a bien voulu présenter en mon nom à la Société médicale des hôpitaux, le 24 juin 1892 (voir *Bulletin médical*, 29 juin 1892), je me suis efforcé de démontrer que la parole articulée représente physiquement un phénomène trop complexe pour qu'on puisse, à l'heure où nous sommes, condenser sa représentation motrice dans un centre cortical unique ; que cet acte, qui n'est déjà qu'une composante de la fonction totale, devait être subdivisé à son tour, et chacun de ses éléments mécaniques confié à un centre distinct, aussi bien qu'il est accompli par un appareil isolé. Mais les conclusions de ce mémoire, fondées sur de purs raisonnements, gardaient une tournure un peu métaphysique et n'avaient pas encore reçu la démonstration que la pathologie me paraît leur avoir donnée depuis lors. C'est cette sorte de consécration que je désire leur apporter aujourd'hui, en montrant que l'observation du malade se trouve ici d'accord avec les probabilités physiologiques, et qu'à la dissociation fonctionnelle, dont j'indiquais alors la nécessité théorique, correspond une dissociation pathologique, en quelque sorte parallèle, et qui en est à la fois la conséquence et la démonstration.

Mais, avant de nous engager sur le terrain de la clinique, qu'on me permette de rappeler ce que j'entends lorsque je parle de cette dissociation physiologique des centres de la parole articulée. Après que nous aurons montré comment cette subdivision est la conséquence nécessaire de la complexité de la fonction, nous comprendrons plus aisément pourquoi la multiplicité des centres entraîne forcément à son tour la diversité de leurs lésions et la dislocation des aphasies motrices.

III

Le phénomène acoustique très différencié que représente la parole humaine résulte de la coopération de trois actes élémentaires, qu'on n'a peut-être pas jusqu'ici dégagés assez nettement, et que je dois, avant d'aller plus loin, analyser en peu de mots :

Le premier de ces actes moteurs est celui qui a pour effet la production d'un courant expiratoire, exactement réglé dans sa force, sa vitesse et son rythme, et qui, précisément parce qu'il est réglé, ne saurait se passer d'un centre psycho-moteur qui le gradue comme il convient, en active ou en modère l'émission, dirige, en un mot, son intensité et sa mesure. Ce centre, toutefois, ne commande nullement à un appareil d'exécution particulier, et les forces qu'il met en jeu ne se distinguent pas de celles qui produisent l'acte respiratoire pur et simple. Il ne fait que les adapter à un fait volontaire et psychique, en substituant momentanément son action à l'action tout automatique du bulbe : sous cette direction supérieure, les muscles de la respiration dépouillent passagèrement leur rôle d'appareil organique, se soumettent à l'influence du cerveau, et accomplissent sous ses ordres une véritable fonction supplémentaire, qui les rattache à la vie de relation chaque fois qu'ils s'emploient ainsi à la production de la voix.

Si simple, en effet, qu'il paraisse, et si effacé dans l'acte d'en-

semble, auprès des phénomènes plus frappants d'intonation ou d'articulation, le courant vocal et expiratoire n'en n'est pas moins le fait initial et nécessaire de tout phénomène phonique, celui qui précède tous les autres et dont tous les autres dépendent, puisqu'il est la cause et l'origine de la voix, et comme sa substance même : supprimez-le, vous n'aurez plus que de vaines contractions de la glotte, des mouvements muets de la la langue ou des lèvres, l'effort stérile et sans effet du trachéotomisé qui veut parler.

Mais le courant silencieux qui s'échappe des voies respiratoires, sans autres qualités encore que celles qu'il emprunte à son rythme, serait un bien pauvre moyen pour traduire phoniquement nos pensées. Il ne devient un élément de langage qu'en subissant sur son parcours une double élaboration qui rend ses vibrations d'abord perceptibles à distance, ensuite conventionnellement significatives.

Le premier de ces caractères, il l'acquiert en traversant le larynx : c'est là que les cordes vocales transmettent au courant gazeux les vibrations qui le rendent sonore et l'intonation qui le module ; c'est là, en un mot, que ce courant aphone revêt les qualités acoustiques qui en font proprement la voix.

Mais pas encore la voix parlée : la voix ne devient la parole qu'au prix d'une nouvelle transformation, qui, d'un son presque inexpressif, fait un signe précis, le mot, c'est-à-dire le phénomène acoustique, phonétiquement différencié et pourvu d'une valeur convenue, qui permet au langage humain d'exprimer des idées en combinant des bruits.

Cette qualité définitive, qui crée proprement le langage dans sa forme conventionnelle, est due aux transformations dernières que subit, dans les cavités sus-glottiques, le son laryngé élémentaire. C'est là que le courant aérien, qui n'était jusqu'ici que rythmé et sonore, devient enfin articulé : cela veut dire que la langue, les lèvres, le voile du palais ajoutent aux vibrations que ce courant a reçues de la glotte des carac-

tères acoustiques dont la série répond aux différentes lettres, et dont la réunion fait les mots et les phrases.

Si prépondérante que soit, dans la formation de la voix parlée, cette espèce d'élaboration dernière qui se passe dans le pharynx, la bouche et les fosses nasales, et qui donne naissance au mot articulé, on ne saurait, d'après ce qui précède, admettre que cette opération résume à elle seule la fonction tout entière ni que l'acte de la parole se réduise à l'articulation des mots. C'est pourtant l'erreur que l'on commet en concentrant dans le champ de Broca toute la direction du phénomène. Sans doute ce centre moteur, qui préside à l'articulation, dirige la plus importante des opérations phonétiques. Mais cette opération, nous venons de le voir, n'est qu'un élément de l'acte total; elle a pour préambule obligé les deux phénomènes préparatoires que j'essayais de dégager tout à l'heure : l'un qui crée le courant gazeux, détermine et règle son rythme; l'autre qui le rend sonore et donne à la voix parlée les intonations qui la modulent.

Ces deux éléments secondaires ne sont d'ailleurs pas simplement destinés à fournir aux organes d'articulation un courant régulier et sonore sur lequel ceux-ci vont broder. Ils sont, par eux-mêmes, expressifs et chacun sait que la parole a quelquefois autant de sens par le ton, voire par le rythme, que par le mot articulé avec sa valeur conventionnelle.

IV

En résumé, nous devons reconnaître, dans la formation du langage parlé, trois éléments constitutifs que nous avons artificiellement isolés, mais qui sont, en réalité, indissolublement unis : l'intonation, le rythme et l'articulation. Les deux premiers étant, nous l'avons vu, aussi directement soumis que le troisième à la nécessité d'une action psychique, il est tout naturel de croire que les actes qui les réalisent sont repré-

sentés dans le cortex. Et comme ces actes se passent dans des organes absolument distincts, il faut bien supposer aussi que les centres qui les dirigent ne doivent certainement pas se confondre. Voilà ce que le raisonnement indiquait. Voici, jusqu'à plus ample informé, ce que la physiologie a répondu : A côté du centre de Broca, mais parfaitement distinct de lui, elle a démontré l'existence du foyer moteur, étendu à toute la région antérieure du pied de la frontale ascendante, et qui tient sous sa dépendance les mouvements de la glotte, du moins ceux de ses mouvements qui s'approprient à la fonction vocale. Quant au centre qui répondrait aux contractions expiratoires différenciées en vue de la phonation, personne n'en a, jusqu'ici, indiqué expérimentalement le siège ni même démontré l'existence ; mais cette existence est aussi nécessaire que l'est celle de l'acte lui-même que ce centre doit diriger ; il se trouve fatalement, quelque part dans l'écorce cérébrale, un foyer moteur qui adapte les mouvements du thorax à la production du courant vocal, comme la région de Broca adapte la langue et les lèvres à l'articulation des mots. Je n'insiste pas sur ces faits, que j'ai abondamment développés dans le travail auquel je faisais allusion en commençant. Je voudrais maintenant montrer l'appui que la clinique apporte aux données théoriques qui précèdent, et la façon dont ces données viennent éclairer à leur tour certains cas d'interprétation difficile.

V

Existe-t-il des aphasies partielles répondant à la lésion isolée de chacun des trois centres moteurs que nous avons vu se partager la direction du langage articulé actif ? La maladie, en d'autres termes, s'est-elle chargée d'accomplir la dissociation fonctionnelle dont nous venons théoriquement d'établir la probabilité, j'allais dire la nécessité physiologique ?

En premier lieu, est-il des aphasies qui ne touchent qu'à

l'articulation et laissent plus ou moins intacts le rythme et l'intonation laryngée ? La réponse n'est pas douteuse : on a cité, ces derniers temps, plus d'une observation qui démontre la possibilité de cet isolement ; il semble même fort probable qu'il serait noté plus souvent si on le recherchait davantage, si l'attention surtout n'était pas absorbée par la coneidération exclusive du symptôme le plus saillant, j'entends l'absence ou la conservation de l'articulation verbale, sans qu'il soit même tenu compte des autres données du problème. Il faudrait, pour être complète, que toute observation d'aphasie motrice examinât l'un après l'autre les trois éléments de la voix parlée : à chacun d'eux répond, en somme, un facteur du trouble total.

M. Brissaud a consacré récemment (*La Voix*, octobre 1894) une clinique intéressante à l'analyse d'un cas de ce genre. Il s'agissait d'une aphasique chez qui le pouvoir d'articulation était complètement perdu, mais qui conservait en entier sa faculté d'intonation vocale. Incapable de traduire sa pensée par les signes conventionnels que seule l'articulation réalise, elle réussissait à s'exprimer par une série de petits cris, dont le rythme et les modulations s'appropriaient d'une façon fort intelligible à l'idée qu'ils voulaient traduire. Au lieu de parler sa pensée, elle était réduite à la chanter ; mais, suivant la jolie expression de M. Brissaud, cette « romance sans paroles » en disait assez long pour la faire comprendre.

Aujoud'hui, les faits de ce genre sont encore des raretés cliniques : mais il est aisé de prévoir que des observations plus précises ne manqueront pas d'en augmenter rapidement le nombre. Il semble même fort probable que toutes les lésions corticales exactement limitées au champ de Broca doivent réaliser cette forme incomplète. Pour que l'intonation, en effet, soit atteinte conjointement avec l'articulation, il faut que l'altération anatomique dépasse les limites de la troisième

frontale pour atteindre, plus en arrière, le pied de la frontale ascendante, où siège, avons-nous vu, le centre laryngé.

VI

Il est bien plus exceptionnel de rencontrer isolément l'aphasie d'intonation pure, et je ne connais guère que le cas de Garel, dans lequel une lésion matérielle, dûment constatée à l'autopsie, ait produit une aphonie simple sans toucher aux autres éléments de la parole : encore s'agissait-il, dans cette observation, non d'une lésion du centre laryngé, mais d'une interruption de ses conducteurs au niveau du genou de la capsule interne.

Cette immunité du larynx vis-à-vis des lésions corticales pourrait peut-être s'expliquer par la situation particulière, et tout à fait privilégiée, que certains physiologistes modernes font aux muscles de cet organe au point de vue de leur innervation centrale. D'après les expériences de MM. Semon et Horsley, l'activité vocale du larynx serait symétriquement représentée dans les deux hémisphères cérébraux, à l'inverse de la faculté d'articulation, qui ne siège que dans l'hémisphère gauche. De plus, chacun des deux centres laryngés exercerait une action bilatérale sur les deux moitiés de l'organe, bien différent par là des foyers moteurs des membres, dont l'action est unilatérale et croisée : ces deux centres seraient, en somme, comme les deux mains d'un cocher qui conduit une voiture à deux chevaux, chaque main exerçant son action sur les deux bêtes de l'attelage. D'où cette conséquence étrange, mais assez bien d'accord avec la rareté clinique des aphasies d'intonation, c'est qu'un des centres laryngés peut être impunément détruit, sans que sa suppression s'exprime par aucun symptôme apparent : il suffit, en effet, que l'un des deux survive, pour assurer l'intégrité de la fonction, puisque les deux foyers sont identiques, que l'action bilatérale de l'un d'eux

n'est que la répétition et comme la doublure de celle du second, et que l'un, enfin, peut remplacer l'autre, par une sorte de cumul fonctionnel dont je ne connais pas d'autre exemple. Il faut donc, — d'après cette doctrine, d'ailleurs fort contestée, — il faut, pour que le larynx soit atteint par une lésion corticale, que cette lésion touche à la fois les deux centres moteurs de l'organe. Il est facile de prévoir combien rares, dans la pratique, doivent être les cas qui réalisent cette double coïncidence : la bilatéralité des lésions et leur limitation rigoureuse au foyer moteur du larynx. Mais si les altérations matérielles ont, en effet, fort peu de chance de produire ce schéma, il est des troubles dynamiques qui le réalisent absolument : c'est ainsi que l'aphonie des hystériques me paraît le type idéal des aphasies d'intonation pures. Les malades de cette espèce ont, en effet, intégralement conservé l'usage de la parole à voix basse ; elles la rythment normalement, l'articulent sans aucun trouble; il ne leur manque qu'une chose, le pouvoir de moduler les sons. Mais ces malades, dira-t-on, ne sont que de simples aphones. Sans doute, mais des aphonies corticales ; et qu'est-ce qu'une aphonie corticale, sinon une aphasie d'intonation ?

VII

Restent les aphasies du rythme. Je ne crois pas qu'il existe un seul fait où ce désordre partiel ait été observé à l'état pur. Mais, si nous manquons de cas positifs dans lesquels cet élément du langage soit supprimé isolément, il en est, et de fort nombreux, où il est isolément conservé : au point de vue de la démonstration que je cherche, cette dissociation par persistance n'a pas moins de valeur, en somme, que la dissociation par suppression réalisée pour les deux autres centres. Voici les cas auxquels je fais allusion ; ils sont loin d'être exceptionnels :

Il est des aphasies motrices où, de tous les éléments de la

parole, un seul est conservé : le rythme. N'ayant plus, pour se faire entendre, l'articulation ni l'intonation, le sujet traduit sa pensée en scandant les mots qui l'expriment. Chacun connaît ces faits d'aphasie incomplète, où le malade est encore capable de représenter un mot soit en serrant la main de l'observateur autant de fois que ce mot a de syllabes, soit en émettant un certain nombre d'expirations inarticulées et aphones. On sait comment on expliquait comment on interprète encore ces observations singulières. Il n'existe en pareil cas, dit-on, aucune altération des centres ; la lésion porte tout entière sur les fibres qui en émanent ; c'est, en somme, une variété d'aphasie sous-corticale. Puisqu'il a ses centres intacts, le malade a conservé ses images motrices d'articulation ; mais il ne peut les extérioriser, la voie étant interrompue entre le centre qui commande et l'organe qui exécute. Pour utiliser comme il peut cette image du mot parlé qu'il a, comme on dit, dans la tête, il l'émet par une voie restée libre ; mais les organes où celle-ci aboutit n'étant pas faits pour la parole, ne peuvent la représenter que par une série de contractions banales, dont le nombre et dont la cadence expriment au demeurant tout ce qu'ils sont capables d'exprimer : le rythme de la phrase ou du mot.

Au lieu de cette explication ingénieuse, mais subtile, n'est-il pas plus simple d'admettre que, des trois centres de la parole, le malade en a perdu deux. S'il ne sait plus articuler ni moduler, c'est que ses centres d'articulation sont détruits ; si, d'autre part, il conserve le rythme, c'est que le foyer correspondant est resté plus ou moins intact.

VARIÉTÉS

Des causes de l'égophonie

Dans la séance du 12 février de la Société royale de médecine et de chirurgie de Londres, M. F. Taylor a fait une communication sur les conditions physiques qui produisent l'égophonie.

L'orateur admet que l'égophonie n'est autre chose qu'un phénomène de dissonance musicale résultant des renforcements (battements) des harmoniques supérieurs du son émis par le malade, pendant que le son fondamental et les harmoniques inférieurs sont supprimés. Ces renforcements et ces suppressions sont dus à des altérations morbides des tubes bronchiques qui font raisonner les harmoniques supérieurs et non les inférieurs.

La production de ces dissonances est particulièrement accusée lorsque le malade prononce les voyelles *e* et *i*.

Les observations de l'orateur, portant sur 25 malades, ont montré que l'égophonie n'est pas toujours limitée à la partie supérieure de la zone de matité et qu'elle peut survenir sans qu'il y ait d'épanchement pleurétique. Ainsi, par exemple, M. Taylor a constaté l'égophonie dans un cas de pneumonie où il existait des bouchons de fibrine dans les tubes bronchiques. L'orateur conclut que, bien que l'égophonie s'observe le plus souvent dans les cas d'épanchements liquides, elle peut être produite également par des altérations des tubes bronchiques indépendantes de ces exsudats.

M. Th. Williams fait remarquer que l'égophonie ne s'observe pas d'habitude dans les cas de tumeurs intra-thoraciques, et cependant ces tumeurs doivent souvent exercer sur les bronches une compression qui, d'après la théorie de M. Taylor, produirait l'égophonie.

M. Maguire estime que M. Taylor confond les phénomènes de la résonance avec ceux de la consonance. La discordance musicale ordinaire est chose très différente de l'égophonie. L'hypothèse d'après laquelle le son égophonique serait dû au renforcement des harmoniques du son fondamental est inadmissible, car aucun son fondamental ne peut s'accompagner d'harmoniques capables de produire une discordance musicale.

M. Schorstein pense aussi qu'il ne peut y avoir de discordance entre les harmoniques d'un même son. Il fait observer que l'égophonie ne se rencontre que rarement dans les cas d'épanchement pleurétique (dans 10 0/0 des cas environ).

M. Taylor dit qu'un son discordant, qu'il soit musical ou non, est toujours un son désagréable, et dans ce sens il n'existe pas de différence entre une discordance musicale et une discordance non musicale. Le fait sur lequel l'orateur insiste particulièrement, c'est que l'égophonie n'est pas un signe pathognomonique de l'épanchement pleurétique. D'autre part, il se pourrait que l'égophonie se rencontrât dans la pneumonie plus souvent qu'on ne le pense.

Le Directeur : Dr Chervin.

Tours, Impr. Paul Bousrez. — Spécialité de Publications périodiques.

Tours, Imp. Paul Bousrez. — Spécialité de Publications périodiques.

Tome VI. N° 64 — 10 francs par an — Avril 1895

LA VOIX

PARLÉE ET CHANTÉE

ANATOMIE, PHYSIOLOGIE, PATHOLOGIE

HYGIÈNE ET ÉDUCATION

REVUE MENSUELLE

PUBLIÉE

Par le Docteur CHERVIN

DIRECTEUR DE L'INSTITUTION DES BÈGUES DE PARIS

MÉDECIN DE L'OPÉRA

Avec le concours

DES MÉDECINS, PROFESSEURS, CRITIQUES ET ARTISTES LES PLUS COMPÉTENTS



PARIS

RÉDACTION

S'adresser à M. le Docteur CHERVIN

82, AVENUE VICTOR-HUGO

ADMINISTRATION

Société d'Editions scientifiques

4, RUE ANTOINE-DUBOIS

6e ANNÉE. N° 64 AVRIL 1895

LA VOIX PARLÉE ET CHANTÉE



CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DE L'ACTION DES MUSCLES RESPIRATEURS
ET EN PARTICULIER DU DIAPHRAGME

Par le Dr Lucien WILMART
Agrégé suppléant d'anatomie à l'Université de Bruxelles.

Il y a peu de temps, nous avons démontré, rigoureusement, pensons-nous, la part d'intervention des muscles intercostaux dans le mécanisme respiratoire. Il ressortait de notre exposé que les muscles intercostaux sont tous, à deux titres, inspirateurs et expirateurs. D'abord en maintenant rigides les zones intercostales, ensuite en mobilisant les côtes autour de l'axe vertébro-chondral, de manière à agrandir et à rapetisser alternativement les diamètres transverses du thorax. Nous avons refusé aux neuf paires supérieures d'intercostaux tout pouvoir de modifier les diamètres longitudinaux et antéro-postérieurs du thorax, mais nous avons reconnu ce privilège aux deux paires inférieures. De tout cela, il résulte pour nous que les intercostaux sont inspirateurs et expirateurs les uns à une dimension ou à un degré, les autres à trois dimensions ou à trois degrés.

Si maintenant nous passons en revue les autres muscles respirateurs, nous trouvons qu'ils participent à la respiration à différents degrés, les uns à une dimension, d'autres à deux, le reste à trois dimensions. Ainsi se présente d'elle-même une division des muscles respirateurs en trois groupes.

Citons quelques exemples pris au hasard :

Le sterno-mastoïdien élève et porte en avant le sternum, ainsi que l'extrémité antérieure des douze côtes qui lui sont directement ou indirectement reliées ; il agrandit ainsi les diamètres longitudinaux et antéro-postérieurs du thorax. Il est donc inspirateur à deux dimensions. Il ne l'est pas à trois, parce qu'il n'a aucune insertion entre les extrémités antérieures et postérieures des côtes et, par conséquent, ne peut ni élever, ni abaisser la partie moyenne d'aucune côte *autour de son axe vertébro-chondral.*

A un très faible degré, les sterno-hyoïdien et sterno-thyroïdien sont dans le même cas.

Les pyramidaux de l'abdomen, en abaissant et portant en arrière le sternum par la ligne blanche, sont expirateurs à deux dimensions.

Tous ces muscles meuvent les côtes autour de leur axe vertébro-costal transverse.

Les scalènes nous offrent un exemple de muscles respirateurs à trois dimensions. Insérés entre les extrémités antérieures et postérieures des côtes, ils peuvent les faire tourner autour de leur axe vertébro-costal transverse. De là, agrandissement du thorax dans tous les sens.

Enfin, comme muscle respirateur à une dimension, nous avons, outre chaque intercostal, le triangulaire du sternum, dont tout le pouvoir se borne évidemment à faire tourner les côtes d'insertion autour de l'axe vertébro-chondral, et cela de haut en bas. C'est donc un expirateur à une dimension.

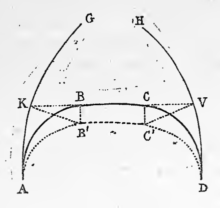
Nous pourrions continuer cette analyse, mais les exemples que nous venons de citer suffisent à mettre en lumière la division que nous avons établie. Cela posé, nous passons au point capital de cette étude, c'est-à-dire au rôle respiratoire du diaphragme. Avant tout, rappelons quelques détails anatomiques. Le diaphragme, par sa forme, se rapproche d'une coupole ; il présente une calotte centrale fibreuse (trèfle aponévrotique, centre phrénique) et une zone musculaire qui encadre ce

centre. Cette dernière se compose d'arcades musculaires juxtaposées ayant leurs extrémités, d'une part, au pourtour du centre phrénique ; d'autre part, à la base du thorax, directement ou au moyen des piliers et des arcades fibreuses.

Dans le mécanisme respiratoire, le diaphragme agit *comme inspirateur en majorant tous les diamètres longitudinaux et antéro-postérieurs, ainsi que certains diamètres transverses du thorax.* C'est donc un inspirateur à trois dimensions. Nous nous expliquons. Lorsque la zone musculaire se contracte, chacune de ses arcades se raccourcit et ainsi : 1° *abaisse le trèfle ;* 2° *lève l'extrémité antérieure de toutes les côtes.* En effet, le faisceau musculaire arqué est une force qui attire l'une vers l'autre deux parties mobiles : le trèfle qui peut descendre et les côtes qui peuvent s'élever. Le trèfle peut descendre, parce que les attaches du péricarde aux aponévroses du cou le permettent dans une certaine limite, et que la paroi abdominale antérieure cède volontiers à la pression des viscères poussés de haut en bas et d'arrière en avant. Cette descente agrandit d'autant les diamètres longitudinaux du thorax. Quel genre d'élévation subissent les côtes de par le diaphragme ? Evidemment l'élévation de leur extrémité antérieure autour de l'axe transverse vertébro-costal. Car la zone musculaire s'insère aux extrémités antérieures des cartilages costaux. Impossible, dès lors, qu'elle fasse tourner une côte quelconque autour de son axe vertébro-chondral.

Nous avons dit que le diaphragme élève toutes les côtes. C'est qu'en effet il lève les côtes flottantes ainsi que les quatre sus-jacentes. Or, les dix premières côtes sont solidaires au point de vue des mouvements qu'elle peuvent exécuter autour de l'axe transverse costo-vertébral. Donc, le diaphragme mobilise les côtes de manière à augmenter les diamètres longitudinaux et antéro-postérieurs, mais non les diamètres transverses *de la cage thoracique.* Est-ce à dire que le vide virtuel ne s'opère dans le thorax que suivant les deux dimensions sus-

dites, à l'exclusion de tout vide virtuel dans le sens transversal? Nullement, et en voici la preuve :



Soient AG et DH la coupe verticale des parois latérales du thorax, et ABCD la coupe simultanée du diaphragme dans l'expiration complète.

Le segment de courbe BC représente la coupe du trèfle, et les segments AB et DC celles de deux arcades de la zone musculaire.

Cela posé et l'inspiration ayant lieu, BC descend en B'C'; en même temps AB et DC se sont raccourcis et déplacés en AB' et DC'. Ceci résulte de ce que le trèfle, *dont les dimensions ne peuvent grandir*, se portant de parties élevées du thorax en d'autres plus bas situées et par conséquent plus étendues dans tous les sens horizontaux, ménage entre son pourtour et les parois thoraciques des distances KB' et VC', plus grandes que KB et VC, comme aussi des angles KAB' > KAB, VDC' > VDC.

Or ces angles sont les coupes du sillon costo-diaphragmatique. Donc le vide virtuel se fait transversalement et d'avant en arrière, de par la descente du trèfle, sans rotation des côtes autour de l'axe vertébro-chondral. L'augmentation d'avant en arrière par ce mécanisme s'ajoute à l'augmentation dans le même sens due à l'élévation de l'extrémité antérieure des côtes.

Un détail pour finir. Les fibres de la zone musculaire, en se contractant, deviennent-elles rectilignes ? Elles le deviendraient si elles se contractaient dans un milieu déformable à volonté. Mais comme elles se raccourcissent sur des solides (foie, estomac, rate) dont les courbures ne peuvent disparaître, il y a tout lieu de penser que les fibres musculaires du diaphragme restent curvilignes pendant leur contraction.

L'ENSEIGNEMENT AURICULAIRE

A L'USAGE DES SOURDS-MUETS

au Congrès Médical de Vienne

Séance du 27 septembre 1894.

SECTION D'OTOLOGIE

La question de la méthode auriculaire dans l'enseignement des sourds-muets a beaucoup intéressé nos lecteurs ; c'est pour cela que nous plaçons sous leurs yeux un nouveau travail du Dr Urbantschitsch, et un extrait du procès-verbal de la discussion qui a suivi cette lecture.

DE L'INFLUENCE DES EXERCICES MÉTHODIQUES D'AUDITION

SUR LE SENS DE L'OUÏE

Par M. le Prof. Victor URBANTSCHITSCH, de Vienne.

MESSIEURS,

Permettez-moi de vous soumettre ici mes expériences relatives à l'influence déterminée sur l'ouïe par les exercices méthodiques d'audition, et de vous citer à ce sujet quelques exemples typiques.

L'idée d'influer sur la surdi-mutité par des exercices d'audition n'est point neuve. Je l'ai déjà signalée dans une communication spéciale (*Wr. Klin. Wochenschrift*, 1893, n° 29), et surtout les expériences de Itard et de Toynbee ont prouvé surabondamment quels résultats saisissants peuvent être obtenus dans le traitement de la surdi-mutité, par l'emploi systématique de ces exercices. Ces expériences ont été répétées par Lincke, qui, lui aussi, a fourni de remarquables applica-

tions de cette méthode, et nous retrouvons des observations analogues chez Brown et chez Keown. Enfin, il n'est certainement pas un otologiste expérimenté, et en particulier pas un professeur de sourds-muets, qui n'ait rencontré beaucoup de cas où s'affirme la valeur des exercices d'audition dans le traitement de la surdi-mutité. Il y a lieu, notamment, de signaler les essais méthodiques poursuivis à l'heure actuelle sur les sourds-muets à Bourg-la-Reine, à l'aide du cornet acoustique inventé par Verrier.

Malgré ces multiples tentatives, malgré la foule des cas particuliers qui offrent tous les éléments de la probabilité, le traitement en question n'a pas été jusqu'ici appliqué d'une manière générale; la plupart des spécialistes autorisés ne le prennent pas encore en considération, et la majorité des ouvrages traitant de la surdi-mutité et de l'éducation de ses victimes, montrent le triste exemple d'une négligence grave, en ce qui concerne les exercices et l'organe même de l'audition.

A la suite de résultats étonnants obtenus il y a environ six ans sur un jeune homme aussi complètement sourd que possible, j'ai entrepris, selon la même méthode, le traitement d'un grand nombre de sourds-muets, et plus particulièrement d'une série de ceux qui paraissaient affectés d'une privation absolue de la faculté de percevoir les sons. Depuis six mois, j'ai soumis à des exercices d'audition des sujets qui, sans être à proprement parler sourds-muets, avaient été affligés avec les années d'une surdité nerveuse ou simplement d'une grande difficulté d'ouïe. Permettez-moi de vous présenter, ici, quelques indications sur ma méthode et de vous résumer mes expériences.

Je prends un type de surdité en apparence complète. Je montre au sujet une voyelle déterminée, ou préférablement deux voyelles qu'ensuite je lui crie à l'oreille en les répétant alternativement, d'abord sur un ton moyen, puis d'une voix de plus en plus forte, — par exemple, *a* et *i*. Au début, la sensa-

tion auditive ne semble pas s'éveiller, mais, au bout de quelques minutes, le phénomène se produit. Il est des sujets qui dès le premier exercice perçoivent chacune des deux voyelles avec sa sonorité réelle, et d'autres qui, dans les commencements du traitement, n'entendent pas *a* comme *a*, ni *i* comme *i*; mais, dans ce cas la perception va sans cesse se rapprochant de l'exactitude au fur et à mesure du traitement.

J'aborde ensuite des exercices portant sur la succession des cinq voyelles, et alors la difficulté à vaincre est plus sensible, en raison de la distinction à percevoir entre les cinq modes d'émission du son.

Parallèlement à ces exercices consacrés aux voyelles isolées, dès que je constate une trace d'audition, je crie à l'oreille du sujet des mots entiers que j'ai au préalable communiqués à la vue.

En même temps, l'entendement est exercé à prouver par la traduction vocale qu'il différencie bien les impressions reçues, et il est prescrit d'employer à cet effet la variété et l'émulation, importantes surtout si l'on a affaire à des enfants. Si voyelles ou syllabes ne sont pas prononcées à souhait, j'ai soin de les faire répéter jusqu'à ce que nulle difficulté ne me semble plus persister, ni dans leur audition, ni dans leur émission, et ainsi je m'assure que le sujet est désormais pourvu d'une notion exacte de la différence qui sépare cette voyelle ou syllabe des autres. Au cours des derniers exercices, je me sers même dans ce but d'une voix de chuchotement sifflant.

Un laps de temps très restreint doit être consacré à chacun des exercices, car la séance détermine d'ordinaire une grande lassitude de l'ouïe, et celle-ci, soumise à une excitation artificielle trop vive, peut disparaître par un phénomène nerveux analogue à l'asthénopie. En outre, des maux de tête ou d'autres symptômes de nervosité se présentent selon les individus. Pour éviter ces inconvénients, je me contente de consacrer aux exercices, d'abord des séances de cinq minutes

répétées jusqu'à concurrence d'une demi-heure par jour, et je n'augmente la durée respective et le nombre des séances quotidiennes que selon une prudente progression.

Les cas d'altération de l'ouïe sont fréquents au début du traitement. Il se produit souvent une aggravation de la surdité, qui persiste durant plusieurs jours, et même, parfois, des semaines. Il y a toutefois lieu d'examiner alors si l'ouïe n'est pas atteinte d'une affection, soit organique, soit catarrhale.

Pour ce qui est de l'intensité du son appliqué, je recommande de n'employer strictement que la force nécessaire à l'émission du son donné, et de mesurer l'atténuation de cette intensité selon la progression constatée dans l'audition.

J'ai eu maintes occasions d'observer que les sujets même les plus sourds perçoivent généralement un chuchotement sifflant ; aussi ce genre de voix est-il employé par moi conjointement avec les intonations puissantes dans les exercices qui doivent être pratiqués à une distance relative de l'oreille.

Afin d'éviter l'application de sons trop intenses, je me sers très rarement du cornet acoustique, le réservant aux exercices personnels, et aux cas où il y a lieu de corriger la prononciation des sujets, cas où ceux-ci ont besoin de percevoir leur propre voix aussi nettement que celle d'autrui.

En entreprenant les exercices d'audition, il ne faut jamais oublier qu'il ne s'agit pas seulement d'éveiller le sens de l'ouïe, mais qu'il faut aussi atteindre à ce résultat, que toutes les parties de l'organe auditif se pénètrent du son jusqu'à ce que celui-ci se différencie rigoureusement. Consécutivement à la sensation tactile, la distinction des sons pris chacun en lui-même joue un rôle très important.

Au début du traitement, c'est-à-dire aussi longtemps qu'il est nécessaire de crier à l'oreille du sujet, la dissociation des

impressions tactile et acoustique est presque impossible ; mais le sujet apprend à l'opérer dès que se manifeste chez lui le moindre indice d'audition, et les moins intelligents des sourds-muets signalent régulièrement si ce qu'ils viennent de percevoir était une simple vibration de l'air, ou si cette vibration était complétée par une impression d'entendement. La différenciation des deux sensations ne se produit pas sans être accompagnée d'une lassitude acoustique prononcée, et la sensation auditive s'est déjà évanouie, que la sensation tactile persiste encore. Aussi, au cours des exercices personnels à l'aide du cornet acoustique, souvent le sourd-muet n'entend-il pas les sons avec leur caractère réel et distinct.

Il est un phénomène typique pour la constatation de la confusion des deux sensations tactile et acoustique amenée par une trop vive excitation de l'ouïe, c'est celui-ci : que la même voyelle ou syllabe est perçue par le sujet, d'une manière distincte ou à l'état de pure vibration de l'air, selon qu'elle a été émise avec plus ou moins d'intensité. J'ai observé une fillette qui comprenait les mots prononcés à voix basse et non ceux prononcés à voix haute.

Ce phénomène s'explique par l'irrégularité que l'on rencontre chez les sourds-muets dans le rapport existant entre l'ouïe et les groupes de sons. Bezold, dans l'établissement des sourds-muets de Munich, a fréquemment remarqué le défaut d'ouïe limité à certains groupes de sons. Quant à moi, j'ai conclu, non pas à un manque absolu de l'ouïe, mais à une sorte de paresse acoustique à l'égard de sons déterminés, qui, cependant, peuvent finir par être assimilés, eux aussi, grâce à un traitement plus ou moins long.

Une remarque analogue a été faite par Magnus (*Arch. f. Ohrenheilkunde*, 1867, tome II, page 268), qui, dans un de ces cas de surdité partielle, a réussi à combler l'omission de certains sons par leur application intensifiée, au moyen de résonnateurs. J'ai constaté aussi que le son appliqué n'éveille pas

toujours la sensation de ce son, particulièrement au début du traitement, mais bien celle des sons voisins.

Lorsque l'ouïe a été exercée en premier lieu à l'aide de certains sons, sa sensibilité se développe surtout à l'égard de ces sons, et c'est pourquoi le sujet ne comprend d'abord que la personne qui l'exerce et demeure sourd aux autres voix. Ce n'est qu'à mesure du développement de la faculté, qu'il devient capable de saisir différentes voix, résultat qui s'obtient assez rapidement si plusieurs personnes aux voix très diverses (hommes, femmes, enfants), coopèrent aux exercices.

Je dois maintenant indiquer quelle est l'influence déterminée en définitive sur la surdité par l'emploi des exercices d'audition. Voici à quoi l'on aboutit :

1° A l'excitation et au développement de la faculté d'entendre des émissions de sons plus ou moins intenses;

2° A la perception des impressions ressenties par l'ouïe, à leur compréhension, et à leur exacte traduction vocale.

Cette dernière circonstance se présente très souvent chez les sourds-muets. La surdité complète est, en effet, relativement rare parmi eux; à l'Institut des sourds-muets de Döbling, à Vienne, je n'en ai rencontré que trois cas sur cent élèves. Les sourds-muets sont, en général, plus ou moins sourds, mais il est incontestable qu'un bon nombre témoignent d'une étonnante facilité d'audition. Seulement, comme une semblable surdi-mutité, lorsqu'elle demeure inexercée, n'implique pas l'assimilation des sons différenciés, le sujet paraît absolument sourd, alors que son infirmité réside dans ce fait exclusif, qu'il n'attribue aucune signification aux impressions reçues par son ouïe et est totalement inexercé quant à l'entendement.

Ainsi, une jeune femme de vingt ans, très intelligente, mais sourde de naissance, se plaignait de n'entendre les voyelles *a*, *é*, *i*, *o*, que sous la forme commune de *é*. J'appelai son attention, par l'audition analytique de la série des voyelles, sur les différences qui les séparent, et, au bout d'une journée d'exer-

cices, cette personne se trouvait en mesure de distinguer à l'audition les diverses voyelles et de les répéter exactement. D'une amélioration si rapide, je conclus qu'elle était due au raisonnement plutôt qu'à l'audition.

M. Heller, directeur de l'Institut des aveugles de la Hohen-Warte, à Vienne, a obtenu par l'entendement des résultats très remarquables sur des enfants pauvres d'esprit et atteints d'un mutisme d'origine psychique. Ces résultats qui prouvent surabondamment qu'un rôle important est dévolu à la différenciation des impressions auditives, et que les enfants considérés comme absolument sourds, ne le sont pas en réalité physiquement, mais sensoriellement. Benedikt, dans son Manuel d'Electrothérapie des maladies nerveuses (Vienne, 1876, page 450), a également parlé de cette forme de la surdité.

En ce qui concerne, d'autre part, l'excitation de la sensation auditive et son développement ultérieur, l'influence des sons sur les sourds se manifeste beaucoup trop faiblement pour éveiller une impression d'entendement, et celle-ci ne saurait se produire que sous une action puissante. Aussi l'intensité de l'action par le son doit-elle avoir pour unique mesure la durée de cette action. Un sourd, par exemple, peut ne pas entendre un son très rapidement émis, une note de musique évanouie aussitôt qu'exécutée, et être capable de percevoir ce son, cette note, sous et selon la continuité avec laquelle ils seront répétés ou prolongés. Parfois ce n'est qu'après plusieurs minutes d'action que l'on parvient à éveiller la première sensation (*Pflüger's Arch.*, tome XXV, page 325).

Les exercices méthodiques d'audition ont donc pour but et pour réel caractère de donner une force suffisante aux impressions de l'ouïe : ils contribuent, en outre, à exciter l'action acoustique à un degré relativement élevé, et amènent par là un développement et une amélioration générale de l'entendement.

Au cours du traitement il y a intérêt à utiliser, dans le but

d'accélérer les progrès, les résonnateurs dont l'emploi n'était pas admis avant que lui eût été appliquée cette découverte des exercices d'audition. Grâce à cet instrument, beaucoup de sourds-muets, tout en poursuivant des exercices de prononciation, parviennent à percevoir les différents sons des cloches, de la musique, du chant. Je devrais aussi, à ce propos, relever les cas par moi observés méthodiquement où les différents sons de voix sont perçus par les os du crâne, ainsi que ceux où ils sont révélés à l'entendement par la direction des vibrations de l'air.

Pour ce qui est des expériences établissant que le développement de l'entendement par les seuls exercices de langage s'étend à la distinction des sons musicaux, je les entrepris à rebours afin de me mieux rendre compte de l'action déterminée par les sons musicaux, et sur l'ouïe et sur l'organe de la parole. Je choisis les instruments les mieux adaptés à la voix humaine, c'est-à-dire l'harmonium et l'harmonica (*S. Roller Naturf. Vers.*, 1884).

Les exercices poursuivis avec les notes de musique amenèrent en bien des cas une amélioration sensible du langage, et c'est là un point très important pour les exercices personnels. Je me suis fait confectionner, en vue du traitement, un harmonica spécial qui me semble pratique ; il peut donner le ton sur une étendue de cinq octaves et demie, et pour les exercices d'audition différenciée il arrive à produire, sous la pression d'un soufflet modérément tendu, des intonations très puissantes. Un manomètre appliqué au soufflet enregistre les différences de pression atmosphérique d'un dix-millième à un dizième, et ainsi sont facilités le contrôle de l'intensité du son et la mesure de l'amélioratien de l'ouïe.

Cet instrument me sert à rechercher le rapport existant entre la faculté auditive et un son donné, et à exercer la sensibilité acoustique à l'assimilation des sons en présence desquels elle s'est montrée d'abord le plus réfractaire. En raison de la

remarquable intensité d'intonation que l'on peut obtenir avec lui, ce genre d'harmonica est bien préférable au diapason. Très souvent, en effet, une apparente surdi-mutité constatée à l'égard des intonations du diapason, s'est, en présence des intonations de l'harmonica, révélée non comme un manque absolu de l'ouïe, mais comme une simple difficulté dans l'excitation de la sensation auditive. Dans certains cas de surdi-mutité où il m'était impossible, au début du traitement, d'obtenir par les exercices la perception différenciée des voyelles, je réussis peu à peu à ce que cette perception se dessinât au moment où j'employais les intonations de l'harmonica correspondantes à ma voix, et aussi longtemps qu'elles demeuraient distinctes.

L'influence des tons de l'harmonica peut donc être, au cours du traitement par les exercices d'audition, d'un grand secours pour le développement de l'organe de la parole. Pour les écoles de sourds-muets je recommande l'harmonium, dont les sons puissants et prolongés peuvent en même temps servir aux exercices d'audition.

L'action déterminative de l'audition est susceptible d'être communiquée, sur le même sujet, par l'oreille déjà exercée à celle qui ne l'a pas encore été. Ainsi, j'ai observé beaucoup de cas où, dès que l'une des deux oreilles a été quelque peu familiarisée par le traitement avec les sensations auditives, l'autre commence à présenter d'elle-même, alors qu'on ne s'est pas encore occupé d'elle, des traces manifestes d'audition, qui portent sur un répertoire de voyelles plus ou moins étendu. L'excitation simultanée des deux oreilles est soumise, naturellement, aux conditions individuelles, et en général elle ne se produit qu'après une assez longue période du traitement, quand l'oreille exercée est déjà parvenue à une différenciation à peu près satisfaisante des impressions reçues.

Je terminerai ces remarques en répondant aux questions relatives à la durée et à la valeur pratique du traitement.

Les exercices ne peuvent être limités ou suspendus, que

lorsque leur emploi a produit le degré de facilité d'audition, où les actions normales suffisent à éveiller dans l'organe une impression saisissable, et, plus spécialement, que le sujet est devenu capable de percevoir sa propre voix sans l'aide du cornet acoustique. Si l'on n'attendait pas ce moment, comme la plus ou moins rapide assimilatien des sons dépend des conditions individuelles, la diminution prématurée ou la cessation temporaire des exercices ramèneraient à la surdité première.

Quant à la cessation définitive du traitement, je ne puis encore présenter un jugement solide, n'étant à même de le baser que sur un nombre de cas observés qui est relativement restreint. Les résultats à obtenir paraissent dépendre, et du genre d'exercices auquel on a eu recours, et de l'état primitif de la faculté, et du degré d'aptitude offert au développement sensoriel, et du fait de savoir si le sujet est sourd-muet ou s'il n'est atteint que de surdité simple.

Si la surdité est seulement apparente, il est possible d'arriver, avec le temps, de la première trace d'audition à la perception de toute une phrase; autrement, le traitement demeure infructueux, ou bien n'amène qu'une amélioration insignifiante, — qui, toutefois, n'est heureusement jamais inférieure à l'audition d'une voyelle isolée.

L'oreille droite et l'oreille gauche peuvent parfaitement, douées d'une équivalence de perception antérieurement au traitement, être modifiées par celui-ci dans leur rapport, et quelquefois profondément modifiées.

La rapidité du développement de l'audition est sujette à de multiples variations.

Il y a lieu aussi de tenir compte du fait de savoir si l'on se trouve en présence d'une surdité de naissance ou d'une surdité acquise. Dans le second cas, il a été observé que, particulièrement, la surdité consécutive à la méningite cérébro-spinale est susceptible d'être amendée par les exercices d'audition.

J'ai obtenu dans ce domaine des résultats très satisfaisants.

En ce qui concerne l'âge des sourds-muets, je ferai remarquer que le traitement réussit aussi bien chez les adultes que chez les enfants.

Abordant enfin la valeur pratique du système d'exercices, j'estime qu'elle est affirmée au premier chef par l'obtention d'une prononciation exacte et d'une grande facilité de modulation chez les sourds-muets, dont le mutisme, simplement dérivé de la surdité, se trouve ainsi presque guéri. M. Lehfeld (*XIIIe Jahresber. der Nied. Osterr. Landestaubstummen-Schule, Wien-Döbling, 1894*) a écrit que l'on a en vain cherché jusqu'ici à obtenir que les sourds-muets varient les intonations de leur langage, mais qu'il ne semble pas impossible que l'on y arrive par le système que je préconise ici. Plus loin, il ajoute que les sourds-muets savent se familiariser avec les modifications dialectales de la langue, ce qui est très important pour leurs relations avec les habitants des campagnes.

Persuadé que les exercices d'audition ne sauraient aboutir à de sérieux résultats que s'ils sont introduits dans les écoles de sourds-muets, je me suis mis en rapport avec M. Lehfeld, directeur de l'Institut de Döbling, à Vienne, de qui j'ai reçu un accueil extrêmement bienveillant. M. Lehfeld, et à sa suite les autres professeurs de l'établissement, parmi lesquels je signalerai en particulier M. Kühnel, ont commencé dès octobre 1893 l'application des exercices d'audition, et ils l'ont poursuivie depuis avec un zèle et un dévouement dignes des plus vifs éloges.

Les soixante élèves soumis au traitement présentaient, au bout de six mois, les résultats suivants :

L'audition d'une phrase entière, impossible au début chez la totalité des sujets, s'était manifestée chez douze d'entre eux après cette période ;

L'audition d'un mot, possible au point de départ chez six sujets, l'était devenue chez seize ;

L'audition d'une voyelle, possible avant le traitement chez vingt-deux sujets, ne l'était plus que chez vingt et un ;

Enfin les premières traces d'audition, sensibles au commencement chez trente-deux sujets, ne l'était plus que chez onze.

Les résultats obtenus sont d'autant plus significatifs qu'ils viennent d'une école, et qu'en outre il y a lieu de considérer que chaque élève ne pouvait être exercé qu'une fois quotidiennement, ou même tous les deux ou trois jours, et à raison de cinq à dix minutes.

M. Bestic, professeur de sourds-muets à Agram, a enregistré une même proportion d'améliorations dues à l'emploi du même traitement.

Fort des constatations faites sur les sourds muets, j'ai entrepris de rechercher si les exercices systématiques d'audition n'offraient pas une égale efficacité à l'égard de la surdité totale survenue avec l'âge. Dans les cas de *Lues* héréditaire, et dans trois surtout, l'amélioration conquise a été bien plus sensible encore que chez les sourds-muets, tant en ce qui concerne la rapidité du développement de la faculté que dans ce qui touche au degré d'audition déterminé. Cependant, comme le cas en traitement depuis le plus longtemps ne l'est qu'à dater de la fin de mars de cette année et que le plus récemment entrepris s'est présenté en juin, aucun jugement définitif ne saurait encore être porté sur la valeur pratique des exercices.

Je me permets de vous soumettre ici, messieurs, quelques-uns des cas traités par moi selon la méthode des exercices d'audition. Je vous prie de ne pas attendre trop d'eux, car la sensation est encore faible chez plusieurs. Je n'en espère pas moins qu'ils vous donneront un aperçu de la valeur pratique du traitement, et surtout que leur examen vous induira à poursuivre vous-mêmes des recherches analogues.

*
* *

Extrait du procès-verbal de la discussion.

A la suite de cette conférence, le professeur Urbantschitsch et MM. Lehfeld et Kühnel, respectivement directeur et instituteur d'une maison de sourds-muets, présentent des sujets dont le cas est particulièrement probant.

Le président, Docent **Dr Rohrer**, remercie chaleureusement M. le professeur Urbantschitsch, et reconnaît l'importance ainsi que le grand intérêt qui s'attache au sujet traité ; il désire également remercier très cordialement les hommes émérites qui ont su faire progresser à un si haut point les institutions nationales de sourds-muets, en Autriche, agissant en cela d'accord avec les maîtres de la science otologique qui se doivent avant tout à ces malheureux. Il faut s'estimer heureux de connaître un nouveau procédé dont bénéficient précisément les pires malades.

MM. Hartman, Delstanche et **Scheibe** apprécient vivement les beaux résultats de prononciation offerts par les sujets qui leur ont été présentés. Scheibe recommande, en outre, l'examen préalable des sourds-muets avec l'échelle des sons de Bezold.

M. Szenes (Budapest) soumet deux observations. En premier lieu, le procédé des exercices méthodiques auditifs sans emploi de tuyau acoustique correspond en tout point à ses propres observations.

Les sourds-muets possédant encore un reste de faculté auditive pour la perception de la parole, ne gagnaient rien à l'usage de prothèses, mais dans nombre de cas l'emploi de ces dernières produisit le contraire de l'effet désiré.

Se plaçant à un autre point de vue, M. Szenes demande comment la valeur thérapeutique de ces exercices doit être comprise?

En effet, dans la majorité des cas de surdi-mutité, il existe des lésions anatomiques et pathologiques (ossifications, ankyloses, atrophie du nerf acoustique), etc., dont le développement est arrivé à son terme, de façon qu'il n'y aurait guère lieu de songer à une altération, c'est-à-dire d'une amélioration d'anciens accidents de ce genre. Serait-ce qu'il convient de chercher l'explication dans un effet psychique ?

Le professeur Politzer regrette que le conférencier n'ait pas mieux précisé le point de vue pathologique et anatomique. Il croit qu'il faut exclure de ces expériences le grand nombre de sourds-muets chez lesquels il existe de profondes modifications de l'appareil auriculaire (soit environ 70 p. 100).

Quant aux nouveau-nés, il faut également faire abstraction de ceux qui sont affligés de la surdité psychique de Heller, qui n'est pas très rare. Restent donc surtout les cas de surdité native qui peuvent aussi céder spontanément.

M. Politzer croit que les exercices de l'ouïe n'ont d'autre valeur que celle qui leur a été reconnue depuis longtemps et qu'il ne faut pas en attendre un bénéfice exagéré. Quant aux exercices préconisés pour les sourds adultes, M. Politzer fait ressortir que, depuis plusieurs années, des publications ont été faites à Washington par Miloney, sur « Atacoustic Treatment ».

M. Kayser (Breslau) répond à la conférence de M. Urbantschitsch. Il dit que l'impression que lui cause la démonstration si méritoire et si intéressante qui vient d'être faite, est que dans les cas d'audition minima, il s'agit moins d'une augmentation de l'ouïe que d'un développement de la compréhension.

Le professeur Urbantschitsch répond au Dr Szenes que ce travail de l'audition indique précisément combien il est difficile de juger de l'état pathologique de l'organe acoustique,

puisque les exercices auriculaires réussirent parfois dans des cas réputés incurables, et cela, sans doute, par le travail auquel est soumis le vestige de l'acousticus.

Il répond à M. Politzer qu'il a déjà rendu hommage à ses précurseurs dans la voie qu'il indique. Il juge qu'en principe il n'y a pas lieu de limiter l'application de la méthode, car elle peut profiter à ceux-là mêmes qui sont affligés d'une surdité totale ; la première impression ressentie par l'évocation d'un sens nouveau est toujours très puissante.

Ensuite, M. Urbantschitsch fait ressortir que, parmi les sujets qui ont été présentés, il en est un avec lequel le professeur Politzer s'est familiarisé, de façon qu'il est à même de se rendre un compte exact du résultat obtenu dans ce cas particulier, par le travail méthodique de l'ouïe.

L'oreille normale est un appareil si délicat que les sensations produites par les sons usuels suffisent pour les distinguer, c'est-à-dire les comprendre.

Chez les sourds, à savoir ceux qui ne possèdent qu'un vestige d'audition, — conformément aux accidents anatomiques, — l'appareil auriculaire a une sensibilité grossière, tel un thermomètre qui ne marquerait que des degrés pleins, comparé à un second qui indiquerait les dixièmes.

Ces malades ne perçoivent pas les excitations acoustiques de la vie ordinaire, qui ne sont que rarement dépassées ; mais si on les soumet à l'influence méthodique d'excitations majeures, ils apprennent à distinguer celle-ci, à les comprendre, ils entendent. Parfois aussi cette méthode peut avoir pour résultat d'affiner la sensibilité auditive.

Dans tous les cas, le procédé de M. Urbantschitsch a une valeur pratique, parce qu'il permet d'utiliser les fonctions auditives, autrement condamnées à l'inaction, à cause de la grossièreté de leur faculté perceptive.

VARIÉTÉS

Un traitement de l'aphonie histérique

D'après M. le Dr F.-J. Michelsen (d'Amsterdam), on réussirait souvent à rendre la voix aux personnes atteintes d'aphonie hystérique au moyen d'un procédé mécanique ayant pour effet de provoquer, par suite de saisissement, une émission réflexe de son. Ce procédé est le suivant :

Après certains préparatifs de nature à frapper l'imagination en faisant croire qu'il s'agit de quelque chose de sérieux, le médecin introduit brusquement son index derrière le voile du palais, jusqu'au fond de la cavité naso-pharyngienne de la patiente, comme s'il se proposait de rechercher la présence de végétations adénoïdes. Cette manœuvre a généralement pour résultat de provoquer un cri dont on profite immédiatement pour faire compter à haute voix, ce qui réussit souvent. La malade doit continuer à compter ainsi, même après avoir quitté le cabinet du médecin, en retournant chez elle. De cette façon, la guérison de l'aphonie peut être obtenue instantanément.

Ce mode de traitement est généralement très efficace, mais parfois aussi il échoue, ce qui a lieu surtout chez les hystériques apathiques ou simulatrices, ainsi que dans les cas où ce moyen a déjà été employé antérieurement.

***

Note sur une application nouvelle de la méthode graphique au piano

Par MM. A. Binet et J. Courtier.

Nous avons cherché à enregistrer le toucher du piano au moyen de la méthode graphique, en disposant au-dessous des

touches et en arrière du plateau un tube de caoutchouc uniqne, relié par ses deux extrémités à un tambour enregistrateur. L'unité de l'organe récepteur et manipulateur assure l'égalité du tracé pour des pressions de même nature,et évite les inconvénients produits par des appareils multiples, qui le plus souvent ne donnent point des résultats comparables.

Le tube de caoutchouc a un diamètre extérieur de six millimètres et intérieur de quatre millimètres; il est fixé sur une lame de bois dont le niveau est calculé de telle sorte, que le tube de caoutchouc ne soit pas complètement écrasé quand la touche est complètement abaissée, afin que les notes intermédiaires entre deux notes tenues puissent fournir un tracé. L'égalisation des touches blanches et noires, dont le bras de levier n'est pas le même, a été obtenue en évidant la lame de bois au-dessous des touches noires.

L'organe récepteur est un appareil composé d'un mouvement d'horlogerie qui entraîne, au moyen d'un système de rouleaux, une bande de papier, sur laquelle un stylet écrit à l'encre les tracés musicaux.

*
* *

Des mouvements du diaphragme au point de vue physiologique et clinique

M. Litten a exposé à la séance du 23 janvier dernier, à la Société de médecine berlinoise, sur une série de malades, le phénomène des oscillations diaphragmatiques. Chez l'homme sain les mouvements du diaphragme, isochrones à la respiration, se traduisent sur le tronc par une ombre qui monte au moment de l'expiration et descend au moment de l'inspiration. Ce phénomène peut donc servir à mesurer l'intensité de la respiration.

Lorsque les rapports normaux de la respiration sont altérés par des processus morbides, ce fait se reconnaît facilement aux modifications du rythme des oscillations diaphragmatiques

On peut mettre à profit ces oscillations pour différencier un abcès sous-diaphragmatique d'un épanchement pleurétique : dans le premier cas, le phénomène des oscillations a lieu au-dessus de la matité ; dans le second, au-dessous.

*
* *

Théorie physique de la pensée. Etat de repos et d'activité

Par M. Nicati.

Le mot « neurone » étant accepté pour désigner l'unité fibro-cellulaire nerveuse surabondamment démontrée et exposée dans les *Leçons sur l'histologie du système nerveux, par L. Ranvier* (Paris, 1872, Savy, éditeur), et étant admis ce que l'on a cherché à démontrer ailleurs (1) :

1° Que la pensée est force électrique évoluant dans le système nerveux ;

2° Que les nerfs ne sont pas simples conducteurs, mais générateurs eux-mêmes, ce qui explique la lenteur connue des transmissions ;

3° Que l'intelligence, enfin, est élection de courants par l'interposition de facilités et de résistance d'après le type entrevu pour la couleur :

Soit l'état électri que à l'extrémité du neurone $= 1$.

Soit cette quantité modifiée dans l'état de sensation $= 1 + 9$:

Le rapport $1/1 + 9$ représente la variation (émotion) à répéter sans cesse, égale dans une série arithmétique de cette quantité.

Pareille succession de variations égales ne peut être obtenue que par un accroissement fondamental de force en progression géométrique de raison $1+9$, ainsi qu'il ressort du tableau suivant, expression naturelle de la loi de Weber-Fechner, dont il est l'explication :

(1) Société de médecine de Marseille.

Etat fondamental de la force. . .	1 repos	$1+9$:	$(1+9^2)$:	$(1+9^3)$, etc.
Variation constante.	»	$1/1+9$	$(1/1)+9$	$1/1+9$.
Sensation	0	1	2	3.

Le cas particulier $1+9=2$ se trouvant réalisé pour l'acuité visuelle relativement à l'intensité de l'éclairage (1), l'état électrique de la cellule nerveuse au repos s'en trouve précisé d'une façon accessible au jugement. En effet, $1+9=2$ représente la force électrique obtenue par transformation de la lumière nécessaire pour donner à l'œil l'unité d'acuité visuelle ; la force du neurone au repos, moitié de cette valeur, est donc moitié de la force reflétée par une surface de test-objet, correspondante à la section d'un cône rétinien.

La loi du logarithme a été trouvée confirmée pour la vue dans des conditions en apparences paradoxales : celles de la vision monoculaire comparée à la vision avec les deux yeux. Celle-ci produit dans la sensation le même effet constant qu'un redoublement d'éclairage (2). Il faut y voir une application naturelle de la loi physique avec phénomènes supérieurs de la perception.

*
* *

M. ZWAARDEMAKER. — *Une méthode de détermination de la hauteur absolue des sons d'un sifflet de Galton.*

Le sifflet de Galton présente l'inconvénient qu'on ne connaît pas exactement la hauteur du son. Les formules de la physique sont certainement en défaut pour ce tuyau d'orgue extrêmement court. Avec l'aide amicale de M. le Dr Van der Plaats, j'ai employé une méthode empirique que je vais décrire. Le principe de cette méthode, c'est qu'en faisant parler un

(1) Acuité. Vis. VS, 1 : 0, 9 : 0, 8 : 0, 7 : 0, 6 : 0, 5 : 0, 4 : 0, 3 : 0, 2 : 0, 1. Intensité lumineuse i : 1/2 : 1/4 : 1/8 : 1/16 : 1/32: /16 4 : 1/128 : 256 : 1/612. Echelles visuelles. Soc. d'Editions scientifiques, 1894.

(2) Sur l'acuité visuelle binoculaire. *Soc. franc. d'ophtalmologie*, 1884, p. 56, par Macé de Lépinay et Nicati.

tuyau d'orgue avec différents gaz, les ventres et les nœuds se trouvent toujours aux mêmes places, et que seuls les nombres de vibrations varient. Ainsi un sifflet de Galton parlant avec le gaz d'éclairage d'Utrecht (dont le poids spécifique est 0,89), donne un son plus élevé d'une quinte que celui obtenu en faisant parler l'instrument avec l'air pour une même position de la vis. On peut donc, en se servant alternativement du gaz d'éclairage et de l'air, produire deux sons qui diffèrent d'une quinte. Si le son donné par le gaz d'éclairage, est en même temps le son supérieur limite perçu par un individu, il est très facile de retrouver le même son avec l'air atmosphérique, en donnant au sifflet de Galton une autre longueur déterminée; on obtient ainsi deux points de l'échelle qui représentent des nombres de vibrations dont le rapport est de 3 : 2. En déterminant plusieurs couples de points de ce genre, on reconnaît de quelle façon baisse le son en déplaçant la vis du sifflet. Il n'y a plus qu'à trouver un point fixe pour que l'instrument soit réglé. Or, j'ai trouvé ce point par comparaison avec des baguettes sonores. Mon sifflet donne mi^9 pour 1,25 de l'échelle en si^7 bémol pour 10,0. Il va d'environ fa^9 à la^7, comprenant ainsi deux octaves deux tiers. Le bruit accessoire gênant s'élimine le mieux en donnant une autre forme à la fente. Cet instrument a été fabriqué par le mécanicien Kagenaar ; le son en est très doux (se trouve chez Kagenaar, secrétaire de l'Institut physiologique d'Utrecht, au prix d'environ 10 florins).

L'orateur termine en indiquant une méthode pour déterminer comparativement l'amplitude minima de diapasons encore perçus, pour des sons de diverses hauteurs, et en communiquant les résultats provisoires de ces recherches.

*
* *

SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE

Séance du 30 mars 1895.

Recherches sur le mécanisme de l'agraphie dans l'aphasie motrice corticale

M. Mirallié. — La loi formulée par Trousseau, à savoir que l'aphasique moteur écrit aussi mal qu'il parle, ne comporte que de très rares exceptions et, quelque altérées que soient chez ces malades l'écriture spontanée et l'écriture sous dictée, la faculté de copier est presque toujours conservée. Pour Exner et Charcot, dont l'opinion a été soutenue encore tout récemment par M. Pitres, il existerait un centre graphique autonome situé dans le pied de la deuxième circonvolution du côté gauche, tandis que pour la majorité des neuropathologistes ce centre n'existerait pas (Wernicke, Gowers, Lichtheim, Dejerine, Oppenheim, etc.).

S'il existe un centre spécial pour les mouvements de l'écriture, si ce centre est autonome, si, en d'autres termes, l'aphasique moteur cortical est privé de la faculté d'écrire parce que ce centre est détruit, — et non parce que le sujet n'ayant plus la notion complète du mot ne peut plus en éveiller l'image optique correspondante (Dejerine), — cet aphasique moteur devra pouvoir écrire à la manière d'un ouvrier typographe qui compose un texte ; ici, en effet, les mouvements nécessaires pour assembler les lettres n'ont aucune espèce de ressemblance avec ceux que l'on exécute en écrivant.

Telle est l'expérience que nous avons pratiquée sur dix femmes du service de M. Dejerine, atteintes d'aphasie motrice, en essayant de les faire écrire avec plusieurs séries de cubes de bois portant sur chacune de leurs faces une lettre de l'alphabet. Par cet artifice nous supprimions la partie graphique proprement dite de l'écriture ; par conséquent, si l'aphasique moteur cortical est agraphique parce qu'il a perdu les images

motrices graphiques, il devrait pouvoir écrire par le procédé que nous venons d'indiquer.

Or, l'expérience a complètement et constamment échoué. Nos malades étaient aussi incapables de former des mots avec les lettres qu'elles avaient devant elles que de tracer ces mots sur le papier. Celles d'entre elles qui pouvaient écrire leur nom pouvaient également le reproduire par notre procédé. Qu'il s'agît d'écriture spontanée ou sous dictée, les résultats furent toujours les mêmes. Pour la copie, le résultat obtenu fut positif, ce qui n'a rien d'étonnant, tous ces malades ayant, — comme c'est la règle, — conservé la faculté de copier.

Ainsi qu'on le voit, le résultat de nos expériences est absolument contraire à l'hypothèse d'un centre graphique, et nos recherches montrent que l'agraphie dans l'aphasie motrice corticale résulte, non pas d'une perte de mémoire de mouvements spécialisés pour l'écriture, mais bien du fait que, la notion du mot étant altérée dans leur langage intérieur, les sujets sont incapables d'en évoquer l'image optique correspondante ; en effet, s'il en était autrement, ils devraient pouvoir écrire par le procédé susmentionné.

M. Dejerine. — Les recherches faites dans mon service par M. Mirallié montrent une fois de plus qu'il n'y a pas de centre spécialisé pour les mouvements de l'écriture. En effet, en dehors du fait signalé par Wernicke que l'on peut écrire avec une partie quelconque du corps pourvu qu'elle soit suffisamment mobile ; en dehors de cet autre fait du même ordre, du reste, que l'hypothèse d'un centre graphique ne s'accorde guère avec l'usage de la machine à écrire dont l'emploi se généralise de jour en jour davantage, je ferai remarquer, ainsi que je l'ai déjà indiqué plusieurs fois, que la conservation de la faculté de copier chez l'aphasique moteur agraphique, pour l'écriture spontanée et sous dictée, est absolument inconciliable avec l'hypothèse d'un prétendu centre graphique. Pour M. Pitres, cette conservation de la faculté de copier ne serait

pas une objection à l'existence d'un centre graphique, car, dit-il, « c'est un acte de motilité générale qui n'a pas de centre spécialisé ».

Si l'aphasique moteur copiait comme l'aphasique sensoriel copie en général, c'est-à-dire très mal, servilement, en dessinant trait par trait le modèle qu'il a sous les yeux, l'interprétation de M. Pitres serait admissible, mais il en est tout autrement. L'aphasique moteur cortical copie, en effet, avec son écriture propre; il transcrit l'imprimé en manuscrit, facilement, correctement et aussi longtemps qu'on le désire. En d'autres termes, en copiant il fait les mêmes mouvements que ceux qu'il ferait dans l'écriture spontanée et sous dictée, s'il avait conservé ces deux dernières modalités de l'écriture. Cette conservation de la faculté de copier chez l'aphasique moteur cortical est, je le répète, une preuve, ajoutée à bien d'autres, de la non-existence d'un centre spécialisé pour les mouvements de l'écriture.

Le Directeur : Dr CHERVIN.

Tours, Impr. PAUL BOUSREZ. — Spécialité de Publications périodiques.

Tours, Imp. Paul Bousrez. — Spécialité de Publications périodiques.

Tome VI. N° 65 — 10 francs par an — Mai 1895

LA VOIX

PARLÉE ET CHANTÉE

ANATOMIE, PHYSIOLOGIE, PATHOLOGIE

HYGIÈNE ET ÉDUCATION

REVUE MENSUELLE

PUBLIÉE

Par le Docteur CHERVIN

DIRECTEUR DE L'INSTITUTION DES BÈGUES DE PARIS

MÉDECIN DE L'OPÉRA

Avec le concours

DES MÉDECINS, PROFESSEURS, CRITIQUES ET ARTISTES LES PLUS COMPÉTENTS



PARIS

RÉDACTION

S'adresser à M. le Docteur CHERVIN

82, AVENUE VICTOR-HUGO

ADMINISTRATION

Société d'Editions scientifiques

4, RUE ANTOINE-DUBOIS

6e ANNÉE. N° 65 MAI 1895

LA VOIX PARLÉE ET CHANTÉE

RESPIRATIONS NASALE ET BUCCALE

Par le Dr H. LAVRAND

Professeur à la Faculté libre de Médecine de Lille.

La respiration nasale est naturelle à l'homme, témoin le nouveau-né : il ne respire que par les fosses nasales. La bouche est destinée à d'autres fonctions, à savoir la phonation et l'introduction des aliments. Est-ce à dire qu'elle ne pourrait suppléer les fosses nasales et servir au passage de l'air respiratoire? L'expérience de tous les jours nous enseigne que nombre de personnes ne respirent guère autrement; ce sont celles qui présentent une sténose et surtout une obstruction nasale ou pharyngo-nasale. La vie, sans doute, est compatible chez l'homme avec la respiration buccale, mais ce mode respiratoire n'est qu'un pis aller et non pas un mode de choix, car tous les individus qui le peuvent, respirent par le nez de préférence. Notons enfin que, chez la plupart des gens à type respiratoire buccal, on observe des déformations ou des arrêts de développement du thorax ou des sinus de la face.

Nous allons donc passer en revue les conditions qui accompagnent ces deux types respiratoires, et chercher à dégager le mécanisme pathogénique de ces déformations thoraciques.

Elles sont connues depuis longtemps : Dupuytren, en 1827, signalait déjà (1) la coïncidence de ces changements dans la forme du thorax et l'hypertrophie des amygdales, sans peut-être voir là un rapport de cause à effet. « Outre cette déforma-

(1) *Répertoire d'anatomie et de physiologie.*

tion (du thorax), Robert attribuait à la même cause l'étroitesse du nez, ainsi que le resserrement de la voûte palatine et de l'arcade dentaire supérieure. A cette dernière opinion, on a objecté, *avec raison*, que cette disposition de la voûte palatine est souvent congénitale. » Cette citation, empruntée au Dictionnaire encyclopédique, a été écrite en 1866; il est bon de le remarquer, car les idées se sont depuis un peu modifiées sur certains points.

De Saint-Germain, dans le Dictionnaire de Jaccoud (1865), après avoir mis sur le compte des amygdales buccales hypertrophiées la gêne de la respiration nasale, le refoulement en haut du voile du palais, la bouche toujours ouverte, l'air hébété des patients, s'exprime ainsi : « Pendant le sommeil, — il s'agit surtout d'enfants, — la respiration est bruyante, râlante, au point même d'empêcher de dormir dans la même chambre qu'eux, parfois même tellement difficile qu'une attitude un peu gênante suffit souvent pour les menacer de suffocation et les réveiller en sursaut. Il s'échappe de leur bouche une mucosité épaisse et parfois teintée de sang, dont on trouve des traces sur leurs vêtements et leurs oreillers (Robert) (1). » Cette description, prise sur le vif, est très exacte; cependant, aujourd'hui, on sait que la cause doit en être cherchée dans l'hypertrophie de la glande de Luschka, affection tout à fait inconnue, il y a vingt ans.

Robert expliquait les déformations du thorax par une diminution de tension inspiratoire dans le thorax. D'un autre côté, Lambron prétendait que, lors d'une hypertrophie des amygdales, la respiration était surtout diaphragmatique; or le diaphragme, à force d'agir sur ses points d'insertion, arrivait à modifier une charpente encore peu résistante, puisque nous nous occupons des jeunes enfants.

Nos deux auteurs ont chacun raison, car il y a deux genres de déformation et, par suite, deux manières possibles de con-

(1) *Bulletin de thérapeutique*, 1843.

cevoir leur production. Voici, en effet, ce que disent Jamain et Terrier (1) : « Dans l'une, la plus fréquente, il y a de chaque côté une dépression verticale et le sternum est bombé en avant (Robert, Shaw) ; dans l'autre, il y aurait une dépression circulaire au niveau des attaches du diaphragme, dont les tractions sont exagérées (Lambron). Dans ces deux cas, la déformation serait donc mécanique et due à la perméabilité difficile des voies aériennes supérieures, de là aussi la faiblesse de la respiration aux sommets (Balme). »

Il y a donc bien déformation thoracique, quand la perméabilité des voies respiratoires supérieures est diminuée d'une façon notable, à la condition, cependant, que l'on ait affaire *à des sujets jeunes*, chez qui le squelette n'a pas encore toute sa force de résistance. Faut-il bien accuser les amygdales palatines hypertrophiées ? ou bien toute sténose assez accentuée du canal naso-pharyngien, en quelque point que siège le rétrécissement ?

Demandons aux recherches faites sur ce sujet une réponse conforme à la vérité.

Tout observateur attentif s'aperçoit que les personnes atteintes d'hypertrophie volumineuse des amygdales demeurent la bouche toujours béante. Poursuivant l'exploration, on trouve habituellement la muqueuse des cornets assez hypertrophiée, premier obstacle; plus profondément, on constate dans le cavum pharyngé une masse mollasse qui remplit à peu près toute la cavité, deuxième obstacle. Si l'on rétablit la perméabilité des fosses nasales et du cavum sans toucher aux amygdales, on voit presque toujours la respiration nasale se rétablir, facile et complète. Que conclure? Les amygdales palatines ne sont donc pas habituellement (il s'agit de leur hypertrophie chronique) la cause de la gêne de la respiration nasale. Lorsque nous respectons, au contraire, les deux premiers obstacles, et

(1) *Manuel de pathologie*, t. IV.

supprimons seulement les tonsilles de l'isthme du gosier, le mode respiratoire ne subit aucune modification : la démonstration paraît convaincante.

Cela semble bien établi : la respiration nasale n'est empêchée ou entravée dans la plupart des faits observés que par les rétrécissements des fosses nasales ou l'obstruction du cavum ; il est rare que les tonsilles buccales hypertrophiées puissent produire le même résultat. Dans tous les cas, par quel mécanisme le thorax se déforme-t-il? en d'autres termes, au point de vue physiologique, *quelle différence y a-t-il entre la respiration nasale et la buccale ?*

Les personnes qui ont l'habitude, dans les cas de sténose naso-pharyngée, de respirer par la bouche, apparaissent avec le nez mince, aplati transversalement, avec les pommettes, c'est-à-dire les sinus maxillaires peu développés, avec les arcades dentaires supérieures rapprochées et le palais en ogive. Quand on les observe, on aperçoit une foule de grimaces : la pointe de la langue passe fréquemment par la bouche entr'ouverte, les lèvres se contorsionnent de toutes les manières, parce que le courant d'air, entrant directement dans la cavité buccale, cause aux patients une sensation désagréable, qu'ils cherchent à atténuer le plus possible.

On a dit que l'air, traversant les fosses nasales, se chauffe et s'humidifie, tandis que celui qui pénètre par la bouche, arrive dans le larynx et les bronches, froid et sec. Aschenbrandt (1) a trouvé que l'air aspiré par le nez possède, en arrivant au fond de la bouche, une température égale à celle de l'air expiré, c'est à-dire provenant du poumon. L'air se saturerait de vapeur d'eau en passant par les fosses nasales. Enfin les poussières, tenues en suspension dans l'air, seraient arrêtées dans les fosses nasales.

Kayser répète ces expériences et conclut que, si le nez est

(1) W. Schutter, in *Ann. des mal. de l'oreille*, 1893, n° 4.

la voie normale pour l'air, la respiration par la bouche peut, cependant, remplacer la respiration nasale sans inconvénient pour le chimisme respiratoire.

Bloch prétend que les auteurs précédents ont laissé l'air expiré se mélanger à l'air inspiré. Il note, dans ses recherches, une température un peu moindre que Kayser ne l'indique pour l'air qui a traversé le nez; de plus, cet air ne se saturerait pas durant ce passage dans les fosses nasales ; enfin les poussières ne seraient pas arrêtées d'une manière absolue.

W. Schutter, voyant les discordances entre les chercheurs, a eu l'idée d'observer un malade, porteur d'une canule trachéale et de voir l'influence du passage dans le larynx et la partie accessible de la trachée. Le malade pouvait, à l'ordinaire, indifféremment respirer par la canule ou par la glotte.

Les précautions sont prises dans ce cas pour que toute communication soit interceptée entre les parties au-dessus et au-dessous de l'orifice trachéal : on pouvait, par l'orifice antérieur de la canule, aspirer à volonté l'air venant du nez ou celui venant de la bouche sans mélange avec l'air expiré. Voici les résultats : l'air aspiré par la fistule trachéale et passant par le nez avait 33° C ; l'air qui venait de la bouche 32°,2 C, différence insignifiante.

Dans les mêmes conditions, l'air traversant le nez et la partie supérieure de la canule donnait 145 milligrammes d'eau pour 5 litres ; celui entrant par la bouche, 126 milligrammes, soit, respectivement, pour 33° C et pour 32°,2 C, 7/9 seulement de saturation. D'après les expériences de Rossbach sur les animaux, nous savons que l'air qui suit le larynx et surtout la trachée dans sa longueur est échauffé et humecté dans une forte proportion. « Or, il nous semble permis de conclure de ces expériences que l'homme peut se passer du nez et de la bouche pour chauffer et humecter l'air inspiré, pourvu que la trachée-artère le laisse entrer librement (1). »

(1) W. Schutter, *loc. cit.*

D'ailleurs, l'observation clinique confirme cette manière de voir, puisque des trachéotomisés sortent par tous les temps sans inconvénient, une fois habitués à leur canule (1).

En résumé, *il semble indifférent que, pour arriver au poumon, l'air pénètre par le nez ou par la bouche*, pourvu que la trachée soit libre : nous parlons seulement au point de vue de l'échauffement et de l'humectation. Le malade qui respire par la bouche éprouve bien, il est vrai, une sensation pénible, mais la plupart du temps elle reste localisée dans le pharynx. Il faut reconnaître, cependant, que les bronchites sont assez fréquentes chez ces enfants : c'est que très souvent le tissu adénoïde est développé, qu'il provoque et entretient un état catarrhal de la muqueuse des premières voies. Il en résulte un cortège phénoménal toujours disposé à s'étendre et à gagner la muqueuse bronchique : il n'y aurait donc pas à incriminer l'état sec et froid de l'air inspiré par la bouche, si l'on admet les idées de Rossbach et de Schutter, sans plus ample vérification.

Physiquement parlant, c'est-à-dire en considérant la pression sous laquelle l'air est inspiré et expiré, suivant qu'il traverse la bouche ou les fosses nasales, a-t-on le droit d'admettre que les deux genres de respiration sont équivalents ? Nous examinerons, d'abord, les idées émises jusqu'ici ; puis nous donnerons les résultats des recherches que nous avons faites et nous conclurons.

Ziem, de Dantzig, ayant obstrué les fosses nasales chez des chiens, a provoqué chez eux des difformités du rachis et du thorax. Il a même observé, à la suite de l'obstruction permanente d'une narine, « un aplatissement de la face du même côté, et consécutivement une inclinaison de la colonne cervicale,

(1) Nous avons un de nos malades atteint d'un cancer du larynx et trachéotomisé il y a un an. Mineur de son état, il a repris sa vie ordinaire ; il descend dans la mine depuis des mois : jusqu'ici il ne paraît nullement en souffrir.

suivie de déviation compensatrice dans d'autres régions de la colonne vertébrale (1) ». Malgré les résultats si nets de ces expériences, il ne faudrait pas s'attendre à voir des effets semblables se produire fatalement chez l'homme, dans le jeune âge naturellement, mais ces expériences expliquent parfaitement les altérations du squelette de la face et du tronc, qui se rencontrent à la suite de l'obstruction des voies respiratoires supérieures. Pourtant, on a relaté (2) des cas de déviations de la colonne vertébrale dans les obstructions du nez et du pharynx nasal.

Étudiées manométriquement, les respirations nasale et buccale se comportent d'une manière très différente, d'après les auteurs. Braune et Clasen enfonçaient hermétiquement un manomètre dans une narine ; lors de l'inspiration par l'autre narine ouverte, on notait une pression négative de 40 à 60^{mm} de Hg. Les deux narines étant fermées, l'inspiration par la bouche n'accusait plus qu'une pression négative intra-nasale de 4^{mm} Hg. Avec Ziem et Guye, nous admettons que le liquide céphalo-rachidien s'écoule plus abondamment dans la respiration nasale que dans la buccale ; Guye croit que, dans la sténose nasale, l'évaporation à la surface de la muqueuse est entravée. Or, nous avons vu que l'air arrive à 7/9 de saturation, qu'il pénètre par le nez ou qu'il entre par la bouche. Schutter pense plutôt que la dépression intra-thoracique est beaucoup plus considérable dans le cas de respiration nasale, et qu'elle agit d'une manière plus puissante pour activer les circulations thoracique et cérébrale : le cerveau, dès lors, se débarrasse mieux des produits de désassimilation que dans la respiration buccale, parce que la circulation s'effectue plus facilement et plus complètement. Quant à l'évaporation dans les fosses nasales, elle ne jouerait pas un rôle appréciable ; dans tous les cas, ses effets ne seraient que d'une minime importance.

(1) Chabory : *De l'influence des off. nas. sur la respiration.*
(2) Redard, in *Gaz. méd. de Paris*, mars et oct. 1890.

Cette opinion ne nous paraît pas acceptable, au moins dans toute sa rigueur : en effet, qui n'a éprouvé de temps à autre une lourdeur de tête le matin, laquelle lourdeur disparaît aussitôt que les fosses nasales obstruées pendant la nuit ont été débarrassées. Les céphalalgies d'origine nasale plaident aussi contre cette interprétation par leur pathogénie encore obscure, il est vrai, par leur symptomatologie et surtout par le résultat du traitement; aussi, malgré les expériences de Bloch, de Rossbach, et celles de Voltolini, rapportées plus bas, ne faudrait-il pas condamner les idées de Guye et Ziem, bien que les recherches anatomiques n'aient pas démontré la communication de l'espace sous-dure-mérien avec les fosses nasales. Les vaisseaux lymphatiques abducteurs chez l'homme joueraient donc un rôle secondaire dans la résorption de la lymphe sous-dure-mérienne; ce seraient, croit-on, les villosités arachnoïdiennes qui permettraient à cette lymphe d'être absorbée ou aspirée par les vaisseaux veineux, et le phénomème se produirait pendant l'inspiration.

Braune et Clasen, dans leurs expériences, n'avaient placé le manomètre que dans les narines. Voltolini a opéré d'une autre manière : il a introduit le manomètre dans les narines et dans la bouche. Ses résultats concordent avec ceux de Clasen et Braune. L'expiration forcée par le nez donne 230^{mm} Hg., et par la bouche seulement 160^{mm}. A l'inspiration les chiffres sont proportionnels, c'est-à-dire que la pression négative est plus forte par le nez que par la bouche. Pour la respiration normale, Voltolini ne nous a rien appris, ces idées ont cours. Mais les résultats acceptés ci-dessus sont-ils exacts ? Nous l'allons contrôler.

Les expériences sur les animaux, nous les récusons dans l'étude de la pression manométrique, parce rien ne prouve que nous avons la pression sans modification et reproduisant bien exactement la pression de la respiration ordinaire. En un mot, il faut observer chez l'homme, chez des sujets intelligents

capables de se placer exactement dans les conditions que l'on désire.

Auparavant, étudions la capacité respiratoire chez des sujets atteints de sténose nasale et naso-pharyngée avant et après le traitement.

Il suffit d'observer un certain nombre d'enfants, choisis parmi ceux que le *rachitisme n'a pas touchés* et présentant une obstruction plus ou moins remarquée des voies naso-pharyngiennes; de préférence prenons les porteurs de végétations adénoïdes (3e amygdale) ; on constatera chez beaucoup d'entre eux, outre un arrêt de développement des sinus de la face, une des déformations thoraciques signalées plus haut : voilà la réponse clinique pure et simple. Avec le Dr Joal (1), joignons-y l'examen au spiromètre ; nous fixerons, avec chiffres à l'appui, la diminution de la capacité respiratoire.

« Dans certains cas, les affections nasales, même légères, peuvent occasionner un affaiblissement de l'activité fonctionnelle du poumon. »

L'auteur relate, à l'appui de cette assertion, treize observations qui démontrent le défaut d'augmentation de la capacité respiratoire, suivant la taille, chez les sujets dont les voies nasales ne sont pas entièrement libres. Celles-ci débarrassées, la capacité s'accroît très rapidement. Des musiciens, chanteurs ou instrumentistes, ont vu leurs moyens habituels diminuer à leur grande surprise. Il a suffi de faire disparaître une lésion gênant la respiration nasale, pour que les notes sortent comme autrefois et que la respiration reprenne son jeu et son amplitude d'auparavant : le spiromètre indique, après la guérison, une augmentation notable sur le chiffre atteint pendant la maladie ; et cela, non seulement chez les enfants, mais encore chez des hommes faits. Joal termine ainsi : « Il ressort en outre, de ce travail, que certains troubles vocaux ont pour point de

(1) *Recherches spirométriques dans les affections nasales*, 1890.

départ une affection du nez qui agit en diminuant le volume d'air expiré ; ces accidents spasmodiques de la respiration sont d'ordre réflexe. » Est-ce bien un spasme qu'il faut accuser ici ? Pour le moment, retenons le fait à cause de son intérêt.

Comme conclusion : il sort moins d'air à l'expiration parce qu'il entre moins d'air dans les poumons des gens qui respirent habituellement par la bouche ouverte ; d'où les déformations du squelette. Les explications fournies jusqu'ici ne nous ont *pas paru suffisantes*, c'est pourquoi nous avons cherché à nous rendre compte de ce phénomène, en apparence contradictoire la pénétration d'une moindre quantité d'air par la bouche puisque la voie buccale est plus large que la voie nasale.

En examinant le trajet que suit l'air respiré et le mécanisme de cette fonction, rien n'explique, *a priori*, que la pression expiratoire puisse être plus grande par le nez que par la bouche ; il en va de même pour la dépression inspiratoire. En effet, l'expiration est produite par l'élasticité du parenchyme pulmonaire et par la contraction des muscles expirateurs. Lorsque l'air expiré a franchi la glotte, il ne rencontre plus d'obstacle, qu'il passe par le nez ou qu'il sorte par la bouche ouverte ; par suite, le courant d'air ne saurait être influencé par aucune force capable de modifier la pression ni dans le pharynx nasal et les fosses nasales, ni dans la cavité buccale. Dans les conditions physiologiques, la pression doit être évidemment invariable une fois que l'air expiré est parvenu dans le pharynx buccal, quelle que soit la route suivie dès lors. Pour l'inspiration, on peut en dire autant ; l'air est aspiré par la contraction du diaphragme et aussi par celle des autres inspirateurs.

Nasale ou buccale, l'inspiration obéit aux mêmes forces : par conséquent, la dépression ne doit pas être différente. Dans tous les cas, nous avons contrôlé directement sur nous-même la pression expiratoire et la dépression inspiratoire par le nez et par la bouche ; nous allons donner des résultats obtenus et voir si l'expérience confirme les éducations théoriques.

Nous avons procédé de la manière suivante sur nous-même : un manomètre à air libre a été mis en communication successivement avec le nez, d'abord, puis avec la bouche. Un embout permettait de l'appliquer bien exactement aux narines. Nous n'avons pas cru devoir étudier la question chez les animaux, parce que les expériences sont très délicates à conduire, et que le sujet en observation a besoin de toute son attention pour se placer dans les conditions requises et indispensables, sous peine de ne fournir que de faux renseignements.

A. — Respiration buccale

I. *Inspiration.* — Nous avons pris grand soin de noter les dépressions sans confondre ce qui est le fait du vide inspiratoire et ce qui provient de la succion. Un moyen simple d'éliminer cette cause d'erreur, c'est d'enfoncer l'extrémité du tube relié au manomètre aussi loin que l'on peut dans la bouche entre langue et palais, mais sans provoquer de nausée, c'est-à-dire jusqu'à la moitié postérieure de la langue au-delà des organes de la succion (pointe de langue et joues).

De nombreux essais nous ont donné, en pression négative inspiratoire :

De — 40 à — 70mm Hg.

selon que l'inspiration forte ou faible était précédée d'une expiration ordinaire ou d'une expiration forcée. L'air ne pouvait passer par le nez, qui était pincé.

II. *Expiration.* — La pression expiratoire a varié :

De + 50 à + 92mm Hg.

selon que l'expiration était préparée par une inspiration ordinaire ou par une inspiration maxima.

Le manomètre a été mis jusqu'à présent en communication avec la cavité buccale. La respiration se faisant toujours par la bouche, si l'on met l'embout du tube manométrique en

communication avec les fosses nasales, voici ce que l'on constate :

III. *Inspiration.* — Une des narines est libre, l'autre est reliée au manomètre :

a) Bouche très ouverte : — 0 à — 1^{mm} Hg.

b) Bouche modérément ouverte : — 1 à — 2^{mm} Hg.

c) Lèvres à peine entr'ouvertes : — 1 à — 5^{mm} Hg, suivant la force de l'inspiration par la bouche.

Si l'on contracte de force le voile, le Hg reste immobile dans tous les cas, mais ce n'est pas ce qui se passe lors du fonctionnement normal.

IV. *Expiration.* — Même disposition que dans III.

Le voile est appliqué contre la paroi du pharynx, ce que l'on ne réussit pas toujours facilement et ce qui n'est pas habituel; pendant l'expiration buccale, faible ou forte, le Hg est immobile. Dans la situation ordinaire, non voulue, du voile le Hg monte de 1 à 3^{mm}, suivant l'écartement des lèvres et des mâchoires.

En un mot, pendant la respiration buccale, la communication avec les fosses nasales n'est pas supprimée totalement. En outre, contrairement à Smester, on doit admettre la *possibilité*, manométriquement démontrée, *de la respiration à la fois par le nez et la bouche.* Couëtoux a prouvé son existence d'une autre manière : il a montré que deux tubes placés l'un dans le nez, l'autre dans la bouche, inclinaient les flammes de deux bougies simultanément quand on expirait avec cet appareil (1).

V. *Inspiration buccale.* — Le manomètre est appliqué exactement à une narine ; l'autre narine est fermée. Selon la force de l'inspiration, on note :

(1) *Ann. des malad. de l'oreille*, 1892.

a) Bouche très ouverte : pression = 0 à — 3^{mm} Hg.
b) Bouche moyennement ouverte : pression = 1 à — 5^{mm} Hg.
c) Lèvres très peu écartées : pression = 3 à — 12^{mm} Hg.

La pression négative part de 0 et augmente à mesure que la bouche se ferme davantage, c'est-à-dire que le canal aérien buccal se rétrécit en diamètre.

VI. *Expiration.* — Dans les mêmes conditions que dans V, *a*, *b*, *c*, correspondent aux mêmes dispositions :

a)................ de + 0 à + 2^{mm} Hg.
b)................ de + 1 à + 2^{mm} Hg.
c)................ de + 1 à + 3^{mm} Hg.

B. — Respiration nasale

I. *Inspiration :*

1° La bouche est fermée, une narine est ouverte; le manomètre indique dans l'autre :

a) Inspiration faible : — 4^{mm} Hg.
b) — très forte : — 30 à — 40 Hg, précédée d'une forte expiration.

2° L'autre narine est fermée :

a) Inspiration faible : — 20^{mm} Hg.
b) — forte : — 54 à — 58^{mm} Hg.
c) — précédée d'expiration forte : — 70^{mm} Hg.

II. *Expiration par le nez, les narines fermées,* on note :
+ 70 à + 74^{mm} Hg.

III. *Respiration nasale.* — Le manomètre communiquant avec la cavité buccale :

a) Inspiration ordinaire : — 3 à — 4^{mm} Hg.
b) — forte : — 10 à — 12^{mm} Hg.

c) Expiration ordinaire : + 3 à + 4^{mm} Hg.

d) — forte : + 5 à + 6^{mm} Hg.

Ces résultats indiquent que la cavité buccale communique avec le canal naso-pharyngo-bronchique pendant la respiration nasale, comme nous l'avions constaté déjà lors de la respiration buccale, le manomètre étant en relation avec les fosses nasales. Ces deux groupes cavitaires, nez et bouche, ne sont donc pas absolument séparés lors de leur fonctionnement respiratoire respectif.

C. — La bouche est fermée

D'après Metzler et Donders (1), recherches publiées en 1875, le manomètre indique une dépression de 4^{mm} Hg dans la bouche lorsqu'elle est fermée et au repos. Ils en concluent que l'occlusion de la bouche a lieu par l'effet de la pression atmosphérique normale à l'extérieur et plus faible à l'intérieur : la faible différence aurait pour résultat de maintenir la bouche fermée sans fatigue.

Cette explication très séduisante nous avait paru très acceptable, d'adord, mais, en réfléchissant davantage, nous avons cru voir là quelque chose de peu conforme à la physiologie générale. Nous avons voulu répéter l'expérience de Metzler et Donders, et nous avons constaté, au contraire, que le vide de 4^{mm} Hg n'existait pas dans la cavité buccale simplement fermée, sans succion. Nous avons eu beau mettre le manomètre dans toutes les parties de la bouche, ouvrir et fermer la bouche, puis déglutir, le mercure a gardé constamment le zéro. Sans doute, au moment de la déglutition, il accusait un vide très manifeste, mais le mercure reprenait aussitôt sa position au zéro.

Nous avons dit que, physiologiquement, la dépression ne

(1) In *Ann. d'oculistiq.*, 1889, cité par Nuel.

semble pas nécessaire ; en effet, la bouche est fermée par l'élévation de la mâchoire inférieure et la contraction de l'orbiculaire des lèvres, c'est-à-dire d'un sphincter.

Tout naturellement, le sphincter a pour destination de maintenir l'occlusion des lèvres, comme le sphincter anal, par exemple, est occlusif sans effort et sans fatigue.

La mâchoire supérieure étant fixe, la bouche ne s'ouvre que par l'abaissement de la mâchoire inférieure. Or, les abaisseurs sont le ventre antérieur des digastriques, les génio-hyoïdiens, les mylo-hyoïdiens et un peu les ptérygoïdiens externes ; l'élévation ou mastication est réalisée par les masséters, les temporaux, les ptérygoïdiens internes : le dernier groupe est beaucoup plus puissant que le premier. Si l'on considère l'insertion de ces muscles et leur direction, on aperçoit d'emblée que l'abaissement allonge les élévateurs et se produit par la contraction des abaisseurs ; or, à l'état de repos, lorsque la tonicité seule en est cause, on doit avoir, pour le moins, un état d'équilibre entre les deux groupes, et si l'un des deux l'emportait, ce ne serait pas assurément le plus faible. Donc l'anatomie et la physiologie sont d'accord pour assurer l'occlusion de la bouche dans l'état de repos, sans avoir besoin du vide de Donders. A la vérité, si l'on considère la situation normale de la bouche ainsi que la disposition des muscles et des ligaments qui prennent attache sur le maxillaire inférieur, on constate que les incisives restent écartées de 3^{mm} environ au lieu de se toucher, que les lèvres demeurent accolées, que la pointe de la langue vient au contact de la partie supérieure des dents du haut et du palais dans sa portion antérieure.

Renverse-t-on la tête fortement en arrière, la pointe se détache des dents et du palais. Voilà pourquoi les personnes qui ont les voix nasales obstruées respirent mieux quand elles dorment la tête fortement renversée en arrière. Voilà pourquoi encore, durant l'anesthésie chloroformique, quand la respiration nasale est insuffisante, les patients *avalent leur*

langue, dit-on improprement, lorsque la tête est en flexion. Il suffit d'ouvrir la bouche et de séparer la langue du palais ou plus simplement de placer la tête dans l'extension forcée, pour que la respiration buccale reprenne son cours régulier.

Avec Couëtoux (1) nous recommanderons, après avoir rétabli la perméabilité des voix nasales chez les enfants, de veiller à ce que les sujets dorment la tête non défléchie en arrière, afin de les obliger à fermer la bouche et à bénéficier de l'opération.

Cela posé, examinons ce qui se passe à l'état normal, lorsque la respiration nasale est libre. Comment se comporte la cavité buccale ? Nous avons répété l'examen chez plusieurs personnes et nous avons constaté invariablement ce qui suit : Nous savons que la langue, à l'état de repos, touche le palais en avant. Or, si nous respirons par le nez en tenant les lèvres écartées avec deux doigts et les mâchoires serrées, et que tout d'un coup nous pincions le nez, la respiration est suspendue quelques instants, c'est-à-dire jusqu'à ce que la volonté ait le temps d'intervenir pour commander à la langue de s'abaisser, pendant que les mâchoires s'écartent, preuve que, naturellement, lorsque les voies nasales sont perméables, la bouche se tient close, et que la pointe de langue reste appliquée hermétiquement sur le palais, à la façon du cuir humide muni d'une ficelle, ce jouet si connu.

La voix buccale exige donc l'intervention de la volonté pour rester béante, afin de permettre le passage de l'air : la disposition des muscles des mâchoires, l'adhérence de la langue au palais, la fatigue qu'engendre la respiration buccale, les troubles survenant pendant le sommeil nocturne ou anesthésique, tout démontre que la bouche n'est pas faite pour la respiration habituelle, normale, instinctive, comme le sont toutes les fonctions de la vie végétative. Au contraire, les

(1) *Ann. des malad. de l'oreille*, 1891, p. 190.

fosses nasales sont, de par leur structure, maintenues toujours béantes et le voile du palais demeure écarté de la paroi postérieure du pharynx. Cette voie est toujours libre, toujours prête pour le fonctionnement; elle est donc, par suite, adaptée au jeu régulier d'une fonction instinctive, toujours et sans cesse nécessaire à l'entretien de la vie, que le sujet soit conscient ou non, qu'il veille ou qu'il dorme.

A ce point de vue général, le plus important de tous, la respiration nasale est la seule qui assure une pénétration régulière de l'air dans le poumon, et en même temps en quantité suffisante puisqu'elle emploie un canal toujours béant : l'air pénètre librement tant que le vide inspiratoire tend à se produire. Au contraire, les voies nasales sont-elles obstruées ou pour le moins rétrécies notablement, nous savons que l'air devra passer par la bouche. Mais pour cela il faut : 1° abaisser la mâchoire inférieure, position fatigante parce qu'elle exige la contraction permanente de muscles soumis à la volonté ; 2° suspendre l'action de l'orbiculaire des lèvres ; 3° tenir la langue éloignée de sa situation normale, c'est-à-dire la maintenir séparée du palais. Il y a donc là une source de fatigue pendant le jour ; mais, durant le sommeil, la volonté n'intervenant plus, nous assistons à cette gêne respiratoire si pénible décrite par de Saint-Germain (1). En fin de compte, s'il entre moins d'air lors de la *respiration buccale habituelle* que dans la nasale, la raison en est tout simplement parce que le canal buccal ne se conserve pas béant naturellement, et que l'air ne trouve pas constamment un passage suffisant. Les muscles inspirateurs ayant à lutter contre un obstacle habituel, exagèrent leurs contractions, tirent trop fortement sur leurs insertions et finissent par provoquer des déformations dans le squelette du tronc : déformations *longitudinales*, *en cercle*, ou même *déformations vertébrales* (Redard).

(1) *Loc. cit.*

Certaines conditions sont requises pour que les déformations apparaissent : *a*) gêne nasale assez prononcée ; *b*) insuffisance de la respiration buccale habituelle ; *c*) jeune âge du sujet. Il va sans dire que nous laissons de côté les enfants rachitiques.

Les indications thérapeutiques découlant de ce physiologisme respiratoire altéré et défectueux, sont trop nettes pour que nous nous arrêtions à les détailler. Il nous suffit d'avoir cherché à éclaircir le mécanisme par lequel la respiration buccale provoque l'apparition de troubles dans la santé générale, dans l'état de l'appareil pharyngo-bronchique et dans le squelette du thorax (côtes et vertèbres).

CONCLUSION

1° La respiration nasale seule est normale pour des raisons anatomiques et physiologiques ;

2° La dépression inspiratoire ne subit pas de variation sensible, que la respiration soit nasale ou buccale ; il en va de même de la pression expiratoire ;

3° La respiration buccale n'est qu'un pis aller, parce qu'elle dessèche la bouche, irrite le pharynx et, par suite, prédispose aux affections broncho-pulmonaires ;

4° La respiration nasale est instinctive ; la buccale, au contraire, exige l'intervention plus ou moins consciente de la volonté, sinon le canal buccal risque d'être trop étroit pour livrer passage à tout l'air appelé par les inspirateurs ; le sommeil pénible des enfants atteints d'obstruction nasale très prononcée le prouve manifestement ;

5° Les déformations costales et vertébrales que l'on observe fréquemment chez les jeunes sujets ne respirant que par la bouche, proviennent évidemment de cette insuffisance habituelle de l'inspiration buccale.

LE CORYZA CHRONIQUE SIMPLE [1]

Par le Dr Marcel LERMOYEZ

Médecin des hôpitaux de Paris.

Le coryza chronique simple est la plus commune des affections du nez. A la vérité, c'est un groupe nosologique confus; à limites vagues, s'étendant depuis la simple hypérémie de la pituitaire jusqu'aux confins de la rhinite hypertrophique ; mais tel qu'il est provisoirement constitué, il mérite l'attention du praticien, qui le rencontre chaque jour et dont il lasse souvent les efforts par sa ténacité.

Appartiennent à cette classe pathologique la plupart des gens « enchifrenés ». Cet enchifrènement est constitué par deux éléments associés, mais avec prédominance variable de chacun d'eux : 1° par la *tuméfaction de la muqueuse nasale*, d'origine vaso-motrice : sorte d'érection du tissu caverneux des cornets, obstruant les fosses nasales d'une façon intermittente, surtout après les repas, ou encore la nuit, se latéralisant alors du côté du décubitus, et se dissipant sous l'influence du froid, des excitations psychiques, de l'émotion causée par l'examen du nez; le stylet nasal s'enfonce dans le tissu des cornets comme dans un coussin plein d'air ; 2° par la *modification des sécrétions nasales*, modification tantôt quantitative, plus souvent qualitative : du muco-pus, presque toujours sans odeur, forme des filaments tendus des cornets à la cloison, ou s'accumule au niveau du plancher. Et sous ces sécrétions,

(1) Extrait d'une *Thérapeutique des maladies du nez et des sinus.* — In Bibliothèque thérapeutique de Dujardin-Beaumetz. O. Doin, éditeur. (*En préparation.*)

la muqueuse tuméfiée, soit rose vif, soit pâle et macérée, présente parfois un aspect velvétique, mais jamais d'ulcérations. La rhinoscopie postérieure montre des queues de cornet rarement hypertrophiées, mais ayant une teinte rose vif, au lieu de la couleur gris perle normale.

Les malades atteints de coryza chronique se répartissent en deux catégories, dont on aura à entreprendre le traitement d'une façon fort distincte : *a*) les indifférents ; *b*) les hypocondriaques.

a) Les uns ne s'inquiètent nullement de leur coryza. Ils viennent consulter pour leurs oreilles ou pour leur larynx, et accueillent avec incrédulité le diagnostic qui place dans leur nez le point de départ de leur maladie : pour vaincre leur scepticisme, qui se paie de cette double raison « qu'ils ne souffrent pas du nez et qu'ils se mouchent comme tout le monde », le médecin aura à mettre en œuvre toute sa persuasion ou son autorité.

b) Les autres ont, au contraire, leur existence empoisonnée par l'hypocondrie nasale. Ils sont incessamment tourmentés par des symptômes réellement pénibles : dyspnée nasale, céphalalgie frontale, lourdeur de la tête et paresse intellectuelle, anosmie avec perte du goût. Leur situation devient surtout difficile, quand à ces troubles s'ajoutent les symptômes du catarrhe naso-pharyngien. Tout en les soignant d'une façon attentive, le médecin aura pour but principal de calmer leurs inquiétudes. pour lesquelles la moindre tuméfaction devient aisément cancer ou tubercule, et de résister à leurs sollicitations vers une thérapeutique trop active.

En tous cas, le coryza chronique doit être sérieusement traité, car il n'a aucune tendance à guérir spontanément. D'ailleurs, s'il ne menace pas directement la vie, il est la source de nombreuses affections qui la rendent peu supportable. Chose curieuse, le nez est l'organe qu'il lèse le moins : tout au plus cause-t-il une gêne constante et une susceptibilité

particulière, qui fait dire au malade qu'il s'enrhume du cerveau au moindre refroidissement ; il mène rarement à la rhinite hypertrophique, presque jamais à l'ozène, et n'éveille pas ordinairement de réflexes d'origine nasale. Mais, tôt ou tard, il atteint l'oreille où, lentement, il détermine l'incurable sclérose de la caisse ; inévitablement, il gagne le pharynx et le larynx, brisant la carrière de ceux qui font profession de leur voix ; il descend encore plus bas, et bien souvent la bronchite chronique, qui se termine dans les angoisses de l'asystolie, n'est que la dernière étape d'un coryza chronique dont on n'avait eu souci jadis.

Il faut donc traiter le coryza chronique moins peut-être pour lui-même que pour prévenir ces tardives complications, et les amender si l'on a été appelé à intervenir trop tard.

La condition capitale du succès, dans ce traitement qui devra être suivi pendant un temps très long, c'est que le médecin gagne suffisamment la confiance de son malade pour pouvoir lui imposer telles privations qu'il juge utile ; si les prescriptions ne sont pas exécutées à la lettre, il court au-devant d'un échec certain ; or, les sacrifices exigés du patient sont souvent hors de proportion avec la gravité apparente de la maladie.

Le traitement comprend deux indications : 1° supprimer la cause du coryza ou tout au moins la combattre ; 2° puis, et ceci ne vient qu'en second lieu, traiter localement le catarrhe de la pituitaire.

1° Traitement pathogénique. — La cause qui provoque ou entretient le coryza chronique est souvent malaisée à découvrir. Sa recherche exige un examen approfondi du malade.

a) Hygiène défectueuse. — Le coryza chronique résulte le plus souvent d'irritations légères, mais ordinairement répétées.

L'usage du tabac, de l'alcool, l'habitude de prendre des aliments trop chauds en sont des facteurs habituels. Plus nui-

sible encore est l'inspiration d'un air chargé de particules irritantes : il est plus dangereux pour le malade de séjourner dans une chambre où l'on fume que de fumer lui-même à l'air libre. Le coryza chronique est professionnel chez les cimentiers, les ouvriers qui fabriquent les chromates, les meuniers, les vanneurs, etc.

De là résulte une première prescription, la plus importante de toutes : renoncement définitif au tabac, à l'alcool, ou changement de profession. Malheureusement, beaucoup de malades refusent de s'y soumettre : le sacrifice de leurs habitudes leur est trop pénible, et quitter le métier qu'ils excercent est souvent une impossibilité pour eux. Dans ce cas, il sera nécessaire de les avertir qu'aucun traitement ne pourra les guérir définitivement.

b) *Lésions nasales.* — La plupart des malades font remonter le début de leur mal à un coryza aigu négligé : de fait, chez les sujets prédisposés, il y a grand intérêt à traiter vigoureusement les rhinites aiguës qui tendent à la chronicité.

Dans les formes à commencement insidieux, il n'est pas rare de trouver dans les fosses nasales ou à leur voisinage une lésion mère du coryza chronique : tantôt, c'est une grappe de polypes muqueux ou un empyème sinusal, dont le traitement préalable s'impose clairement ; tantôt, ce sont des lésions dont on risque aisément de méconnaître le rôle, végétations adénoïdes, peu encombrantes, mais capables d'entretenir une hypérémie passive de la pituitaire ; déviation des cloisons, insuffisantes à obstruer la fosse nasale, mais gênant l'expulsion des mucosités, dont la stagnation entretient une rhinite souvent unilatérale.

Or, il faut tout d'abord s'attaquer à ces lésions, curetter le naso-pharynx, aplanir les cloisons déviées, avant de mettre en œuvre, avec quelque chance de succès, le traitement local de la rhinite chronique.

c) *Lésions viscérales.* — C'est ici que le spécialiste doit mon-

trer qu'il est médecin. Beaucoup de coryzas chroniques sont causés et entretenus par une stase sanguine dans la muqueuse nasale, hypérémie mécanique ou réflexe dont il faut rechercher la cause première : 1° dans le tube digestif : atonie gastro-intestinale, constipation habituelle ; 2° dans l'appareil génital : vaginites, métrites, prostatite chronique ; 3° dans le mauvais fonctionnement du cœur : lésions mitrales, sclérose du myocarde, etc. C'est ainsi qu'une saison à Vichy, qu'un curettage de l'utérus, que des toniques du cœur donnés à point, viennent parfois à bout des coryzas chroniques qui avaient résisté à tout traitement local.

d) *Maladies générales.* — Il faut en établir deux classes :

1° Dans l'une rentrent les maladies telles que le diabète, l'albuminurie, dont le coryza chronique n'est qu'un symptôme, et il suffit de faire disparaître de l'urine le sucre ou l'albumine par un traitement approprié pour voir le catarrhe nasal guérir de lui-même, presque sans thérapeutique locale.

2° A l'autre appartiennent les troubles de nutrition, les diathèses qui, sans être la cause du coryza, contribuent cependant à sa ténacité. De sorte que, si, dans ce cas, le traitement local reprend ses droits, une thérapeutique générale doit être simultanément instituée. On aura le plus souvent à compter : α) avec la *scrofule*, qui entretient dans la seconde enfance des coryzasà sécrétion abondante ; β) avec l'*arthritisme* et la goutte, facteurs habituels, chez l'adulte, des coryzas à forme hypérémique ; γ) avec l'*anémie*, chez quelques femmes, état qui, le plus souvent, relève d'une lésion génitale ignorée ou dissimulée.

Il y aura donc lieu ordinairement d'instituer le traitement général de la scrofule et de l'arthritisme.

Dans certaines formes de coryza chronique se traduisant surtout par une exagération de la sécrétion muqueuse normale, avec troubles paresthésiques consécutifs, on obtient d'excellents résultats d'un traitement à la fois tonique et sédatif dont

l'hydrothérapie, le massage général, les frictions sèches sont les meilleurs agents. Ces formes s'observent, d'ailleurs, presque toujours chez des sujets névropathes.

Ici se place l'influence des *eaux minérales* et des *climats* sur le coryza chronique : or, c'est bien plus en modifiant les conditions générales de la santé qu'en agissant localement sur la muqueuse nasale que la cure faite à une station thermale améliore le coryza chronique. Et, en effet, leur indication se tire surtout de l'état général du malade. On devra donc prescrire : 1° aux scrofuleux, les eaux sulfureuses (Luchon, Cauterets), arsénicales (la Bourboule, le Mont-Dore), ou salines (Biarritz, Salies-de-Béarn), suivant que le bord de la mer est toléré ou non); 2° aux arthritiques, les eaux alcalines (Vichy, Ems, Royat), ou mieux encore les eaux salines froides, dont l'action laxative décongestionne énergiquement le nez (Châtel-Guyon, Carlsbad) ; 3° aux anémiques, les eaux ferrugineuses (Spa, Forges).

Même préoccupation de l'état général dans le choix des climats : aux enfants scrofuleux sans lésions cutanées, le bord de la mer réussit bien ; aux arthritiques conviennent les stations de montagne ; les vieillards devront préférer les climats secs et chauds et habiter le Midi pendant l'hiver.

2° Traitement local. — Le traitement local ne doit pas être systématique. Il faut observer avec soin les variations individuelles de la susceptibilité de la pituitaire. Chez les arthritiques, principalement, un traitement trop énergique, s'il est mal supporté, aggrave souvent le coryza. Le médecin doit avant tout se laisser guider par la façon dont réagit la muqueuse nasale, savoir varier ses prescriptions dès que leur effet commence à s'atténuer, et parfois avoir la sagesse de cesser tout traitement local, car ces périodes de repos amènent souvent des améliorations inespérées et remontent le moral des patients.

La première indication est de faire cesser l'enchifrènement

en débarrassant les fosses nasales des mucosités qui les encombrent ; c'est procurer au malade un grand soulagement en lui rendant la liberté de sa respiration nasale ; et c'est favoriser l'action des médicaments sur la muqueuse, ainsi mise à découvert.

Pour désobstruer leur nez, les malades se mouchent généralement aussi fort que possible ; il faut le leur défendre, car les efforts considérables qu'ils font ainsi augmentent l'hypérémie nasale et éternisent le coryza. Il faut leur apprendre à se moucher rationnellement : alternativement fermer une narine en y appuyant un doigt, et souffler fortement par l'autre côté largement béant.

Les *irrigations nasales* trouvent ici leur indication habituelle ; elles diluent et chassent les mucosités et surtout ramollissent les croûtes qui, se formant à l'entrée des narines, sollicitent inconsciemment le grattage avec le doigt et deviennent l'origine d'épistaxis.

On doit les pratiquer avec le siphon de Weber ou mieux encore avec la seringue anglaise : la direction du jet liquide suivra le plancher où s'accumulent en grande partie les mucosités ; s'il y a des croûtes sur la voûte nasale, le courant de retour suffira à les détacher, sans provoquer la céphalalgie vive que déterminerait le jet direct projeté sur ce point. Dans les cas où l'irrigation nasale est mal tolérée (douleurs de tête, menaces d'otite), on peut remplacer la douche par des bains ou pulvérisations, à condition toutefois que les sécrétions soient peu abondantes.

Il ne faut demander aux lavages du nez que ce qu'ils peuvent donner : simplement de nettoyer les fosses nasales et non point de modifier la muqueuse. Les solutions à employer n'ont donc à remplir que ces deux conditions : de n'être aucunement irritantes, et de posséder une réaction alcaline, pour dissoudre le mucus nasal. On doit s'abstenir d'user de solutions astringentes ou antiseptiques fortes, qu'il faut réserver aux rhinites

purulentes ; il ne faut pas oublier que l'usage de solutions à base d'alun, de sels de zinc ou d'acide phénique provoque en peu de mois une anosmie marquée. On se bornera donc à prescrire, à la dose de deux cuillerées à café par litre d'eau, le chlorure de sodium, ou le bicarbonate de soude. Le chlorate de potasse, le biborate de soude, le salicylate de soude surtout sont préférables, car, à leur alcalinité, ils joignent un pouvoir antiseptique faible, mais réel. Voici également la formule d'une poudre composée très bien tolérée par la pituitaire :

Acide salicylique		5 grammes.
Chlorure de sodium	ãã 50	—
Bicarbonate de soude		

Deux cuillères à café par litre d'eau bouillie.

Les douches nasales d'eau sulfureuse donnent chez les scrofuleux de bons résultats; mais il ne faut les prescrire que passagèrement pendant quelques semaines.

Dans tous les cas, le lavage du nez ne doit pas être trop longtemps prolongé, car il favorise la transformation du coryza chronique en rhinite hypertrophique. Il faut interrompre, ou tout au moins espacer les irrigations quand la muqueuse du cornet inférieur tend à s'épaissir, ou encore quand se manifeste un affaiblissement de l'odorat.

Patiemment et méthodiquement pratiqués, les lavages du nez peuvent presque guérir les formes légères de coryza chronique; mais, dans les cas déjà anciens, ils sont notoirement insuffisants : il faut leur adjoindre des applications topiques astringentes, antiseptiques ou caustiques.

A. — Si le malade ne peut être suivi et doit se traiter lui-même, on aura le choix entre trois formes médicamenteuses : pommades, bougies, poudres.

Les *pommades*, dont l'excipient est la vaseline et qui renferment environ un dixième de leur poids de tannin, d'iodol, de dermatol (mais non d'aristol, qui, associé aux corps gras,

produit une vive cuisson) suffisent dans les cas légers, surtout chez les jeunes enfants. Leur application, très anodine, peut être répétée plusieurs fois par jour, mais elles ne se répandent guère que dans la partie inférieure des fosses nasales. Elles soulagent bien la sécheresse nasale qui tourmente certains malades ; la formule suivante procure une agréable sensation de fraîcheur et d'adoucissement :

Vaseline blanche..................	20 grammes.
Dermatol.........................	2 —
Menthol..........................	20 centigr.

Les *bougies nasales*, à base de gélato-glycérine, ont quelques inconvénients; en fondant, elles tombent souvent dans l'arrière-gorge, ce qui est fort désagréable pour le malade.

Il faut, à tout cela, incontestablement préférer les *poudres* qui devront être insufflées plutôt que prisées. On leur donnera un excipient soluble, le sucre de lait de préférence à l'acide borique, dont l'action irritante accroît encore l'hypersécrétion nasale. Il est bon de posséder plusieurs formules de poudres, car, je le répète, il est nécessaire de les varier de temps à autre. Ces poudres seront : astringentes ou antiseptiques, les premières convenant mieux aux formes où l'hypérémie domine, les secondes aux cas de sécrétion muco-purulente. Comme astringents, on choisira le tannin, l'acéto-tartrate d'alumine ou mieux le tannate d'alumine, une partie pour dix parties d'excipient; l'alun n'est pas toléré par la pituitaire et altère rapidement l'épithélium olfactif. Comme antiseptiques, l'iodol, le dermatol, et surtout l'aristol, en même proportion; le sozoiodol de zinc est également avantageux, mais ne doit pas être employé longtemps. Enfin, dans les catarrhes anciens ou tenaces, on essaiera des poudres caustiques : nitrate d'argent fondu pulvérisé mêlé à cinquante ou cent parties de poudre de talc.

L'usage de ces poudres exige certaines précautions, surtout chez les sujets nerveux. Le nombre des insufflations quoti-

diennes doit varier de deux à six ou huit suivant la ténacité du coryza, et suivant l'intensité de la réaction de la pituitaire. Si, ce qui est rare, l'insufflation, surtout avec les poudres astringentes, détermine de violents éternuements avec céphalalgie frontale, il sera préférable de n'en faire qu'une matin et soir, et de ne pas pratiquer dans une même séance le traitement des deux fosses nasales.

B. — Si le malade peut, au contraire, se tenir à la disposition du médecin, la guérison du coryza chronique s'obtiendra moins lentement à l'aide de *badigeonnages* soigneux de toute l'étendue des fosses nasales, pratiqués sous le contrôle du spéculum tous les deux jours au moins. Dans les formes ordinaires, il faut d'abord essayer de la glycérine iodée qui provoque peu de réaction :

Iode............................	20 centigr.
Iodure de potassium..............	2 grammes
Glycérine pure................. .	20 —
Menthol	50 centigr.

Mais si le coryza est ancien, il ne faut guère attendre de résultats de l'iode. Le nitrate d'argent jouit alors d'une efficacité réelle. Pour habituer la pituitaire à ce caustique, on se servira, pour commencer, d'une solution à 1 pour 100 ; peu à peu on arrivera à la solution à 1/50, que rarement on ne pourra dépasser. Lorsque la réaction est trop vive, on ne badigeonnera qu'une fosse nasale à chaque séance. Le nettoyage préalable du nez doit être fait avec de l'eau pure; après le badigeonnage, si la douleur persiste intense, on la calmera par une irrigation d'eau salée. Quinze ou vingt badigeonnages sont nécessaires pour améliorer les coryzas rebelles : après quoi, on suspendra tout traitement pendant deux à trois semaines pour juger de l'effet obtenu; si l'amélioration est réelle, on reviendra aux poudres antiseptiques et astringentes. Dans l'intervalle des badigeonnages, le traitement nasal doit être aussi doux que possible :

irrigations alcalines et application de vaseline borico-mentholée.

Si la muqueuse présente des hypertrophies partielles non réductibles par la cocaïne, ou si encore pendant l'état de flaccidité des cornets, elle se montre relâchée et plissée, semblable à un vêtement trop ample, il sera nécessaire d'instituer le traitement chirurgical de la rhinite hypertrophique vraie.

Enfin, il ne faut pas oublier que la rhinite chronique coïncide presque toujours avec un catarrhe chronique du naso-pharynx, et que la thérapeutique du coryza devra être complétée par le traitement de cette dernière affection.

LES GESTES MÉTAPHORIQUES

CHEZ LES ANIMAUX

Par M. le Dr Ch. FÉRÉ,
Médecin de Bicêtre.

Darwin (1) a placé au premier rang des principes généraux de l'expression, le principe de l'association des habitudes utiles : un acte utile, pour répondre à certaines sensations, à certains désirs, se reproduit par la force de l'habitude, dès que cet état d'esprit se représente même à un faible degré, alors même qu'il n'est d'aucune utilité. Un mouvement de ce genre peut être déterminé par des sensations associées. Darwin cite, par exemple, un chat qui recouvrait une cuillerée d'eau pure de la même manière que s'il se fût agi de ses excréments ; un un autre, qui secouait ses pattes en entendant verser à côté de lui de l'eau dans un verre.

Mais il arrive qu'un animal applique un geste approprié à réagir contre une excitation physique, comme les secousses de la patte qui sont l'expression habituelle de la répugnance provoquée par un contact humide, dans des circonstances tout à fait étrangères, où il s'agit d'exprimer la répugnance ou le dégoût en général.

J'observe un chat auquel on sert chaque matin, dans une tasse, du lait qu'il prend sans hésitation ; mais si la tasse contient du lait de la veille, l'animal s'arrête devant la tasse, secoue la patte et s'en va, ou bien fait à une certaine distance

(1) Darwin : *L'expression, des émotions*, p. 29, 48.

des mouvements appropriés à recouvrir un objet qui serait à la surface du parquet. Lorsqu'on vient l'appeler pour se coucher avant son heure habituelle, il regarde, secoue une patte de devant, en général la droite, puis s'en va s'asseoir sous un meuble. Quelquefois, il accompagne ce mouvement de retraite de secousses d'une patte de derrière ou même successivement des deux. Les mêmes faits se reproduisent quand il voit entrer dans la pièce où il se trouve une personne inconnue ou antipathique.

Dans ces dernières circonstances, il n'y a aucune analogie ni aucun rapport de contiguïté, ni de contraste entre la répugnance inspirée par un acte intempestif ou une personne antipathique, et les sensations qui provoquent d'ordinaire chez le chat le mouvement de secouer la patte : le principe de l'association des habitudes utiles n'est pas en jeu, dans toute sa simplicité, du moins. En réalité, il s'agit d'un phénomène plus complexe : on retrouve dans ces gestes les caractères de la métaphore.

« La métaphore (1), en effet, est une figure par laquelle on transporte, pour ainsi dire, la signification propre d'un nom à une autre signification qui ne lui convient qu'en vertu d'une comparaison qui est dans l'esprit. » La signification propre du geste de secouer la patte, est de vouloir se débarrasser d'un corps gênant qui s'y attache avec une adhérence plus ou moins tenace. Ce geste ne peut signifier la volonté de se débarrasser d'un voisinage déplaisant, ou reculer l'exécution d'un acte jugé intempestif, qu'autant que l'esprit a relié les deux conditions par une comparaison relative à la répugnance qui en résulte.

Comme Locke semble l'avoir compris le premier (2), tous

(1) Dumarsais : *Œuvres*, 1797, t. III, p. 119.

(2) Max Muller : *Nouvelles leçons sur la science du langage*. Trad. Harry et Perrot, 1867-1868, t. II. 8e leçon, p. 55.

les mots qui expriment des sensations immatérielles ont été dérivés métaphoriquement des mots propres à exprimer des sensations. Il semble que l'expression mimique des animaux obéisse à la même loi qu'elle éclaire.

MÉDECINE PRATIQUE

L'obésité est la terreur de tous les artistes et des professionnels de la voix, surtout. A ce titre, nous donnons, d'après F. Hirschfeld, un un régime contre l'obésité.

	Albumine.	Graisse.	Hydrates de carbone.
	gr.	gr.	gr.
Petit déjeuner.			
Café (sans sucre ni lait)................	»	»	»
1 petit pain (50 gr.)......................	4	»	27
A dix heures.			
2 œufs..................................	12	10	»
Déjeuner.			
Bouillon avec 30 grammes environ de riz (pesé cru)............................	4	5	24
250 grammes de viande maigre (pesée crue, puis bouillie ou rôtie avec un peu de graisse)............................	53	15	»
Après midi.			
Café (sans sucre ni lait)..................	»	»	»
Le soir.			
50 grammes de fromage à la crême.......	15	3	»
10 grammes de pain......................	7	»	55
10 grammes de graisse..................	»	10	»
1224 calories =	95	43	106

N. B. — Entretenir en bon état le tube digestif par l'emploi régulier de l'eau de Janos, source Andreas Saxlehner.

Le Directeur : Dr Chervin.

Tours, Impr. Paul Bousrez. — Spécialité de Publications périodiques.

Tours, Imp. Paul Bousrez. — Spécialité de Publications périodiques.

Tome VI. N° 66 10 francs par an Juin 1895

LA VOIX

PARLÉE ET CHANTÉE

ANATOMIE, PHYSIOLOGIE, PATHOLOGIE

HYGIÈNE ET ÉDUCATION

REVUE MENSUELLE

PUBLIÉE

Par le Docteur CHERVIN

Directeur de l'Institution des Bègues de Paris

Médecin de l'Opéra

Avec le concours

des Médecins, Professeurs, Critiques et Artistes les plus compétents



SOMMAIRE. — Essai sur la phonation, par M. le Dr Guillemin. — Bibliographie : Sur les centres d'innervation des muscles du larynx situés dans le bulbe, par Grabower.

PARIS

RÉDACTION

S'adresser à M. le Docteur CHERVIN

82, avenue Victor-Hugo

ADMINISTRATION

Société d'Editions scientifiques

4, rue Antoine-Dubois





La "PHOSPHATINE FALIÈRES" est l'aliment le plus agréable et le plus recommandé pour les enfants dès l'âge de 6 à 7 mois, surtout au moment du sevrage et pendant la période de croissance. *Il facilite la dentition, assure la bonne formation des os.*

PARIS, 6, AVENUE VICTORIA ET PHcies

VIN DE CHASSAING
BI-DIGESTIF
Prescrit depuis 30 ans
CONTRE LES AFFECTIONS DES VOIES DIGESTIVES
Paris, 6, Avenue Victoria.

EXTRAIT DE MALT FRANÇAIS DÉJARDIN

(Bière de Santé Diastasée)

SEUL ADMIS DANS LES HOPITAUX DE PARIS

ANTI-DYSPEPTIQUE, DIGESTIF par excellence, le meilleur des **TONIQUES**

EXTRAIT d'un rapport judiciaire par deux de nos plus éminents chimistes :

« Au point de vue thérapeutique, l'efficacité de l'Extrait de Malt Français Déjardin nous paraît incontestable et confirmée par de nombreux cas dans lesquels cette préparation a été ordonnée avec succès. »

109, BOULEVARD HAUSSMANN, 109, PARIS, et toutes Pharmacies.

Adoptée dans les Hôpitaux de Paris et de la Marine — Médailles Expos. Univers 1878, 1885, 1888, 1889.

PEPTONE CATILLON

*en **POUDRE**, produit supérieur, pur, inaltérable, représentant **10** fois son poids de viande assimilable.*
Aliment des malades qui ne peuvent digérer.
2 à 4 cuillerées par jour dans un grog ou en lavement.

VIN DE PEPTONE CATILLON

30 gr. viande et 0,40 phosphates par verre à Madère.
Rétablit les forces, l'appétit, les digestions.
Très utile à tous les malades affaiblis, à ceux qui ne peuvent digérer ou qu'on veut suralimenter.

Maladies d'Estomac et d'Intestins, Consomption, Anémie, Inappétence, Enfants débiles, Convalescents, etc.

Paris, 3, Boulevard Saint-Martin et Pharmacies.

6e ANNÉE. N° 66 JUIN 1895

LA VOIX PARLÉE ET CHANTÉE

ESSAI SUR LA PHONATION

Par M. le Dr GUILLEMIN

CHAPITRE Ier.

État de la question

A lire nombre d'ouvrages sur la phonation, on croirait volontiers que cette partie de la physiologie est des mieux connues et que l'appareil vocal nous a livré tous les secrets de son mécanisme fonctionnel.

« *Il est démontré aujourd'hui*, nous dit Mathias Duval (1), que ce n'est pas l'air qui vibre, mais bien les *bords de la glotte*, de sorte que le *larynx* doit être comparé, non à un « *sifflet*, mais à un *tuyau à anche*. »

« *Il est démontré aujourd'hui*, nous disent MM. Langlois et de Varigny (2), que si les vibrations de la colonne d'*air* peuvent entrer en ligne de compte, il faut faire jouer le rôle principal dans l'émission du bruit (sic) aux vibrations des *cordes vocales*...; le larynx, en un mot, ne se comporte pas comme un *sifflet*, mais comme un *tuyau à anche vibrante*. »

On est d'abord quelque peu étonné d'apprendre que le *larynx* est un *tuyau*, puis que l'*anche* de ce tuyau est une *corde*, enfin que cette corde est le *muscle* thyro-aryténoïdien, d'après le premier auteur, alors qu'elle est le *ruban fibreux*,

(1) *Cours de physiologie*, 6e éd., J.-B. Baillière et fils. Paris, 1887, p. 470.
(2) *Nouveaux éléments de physiologie humaine*. Octave Doin, Paris, 1893 p. 629.

d'après le second auteur, et que même, d'après un troisième (1), elle « vibre à la manière d'une *corde isolée* ».

On devient très perplexe quand le Dr Mandl (2) trouve « évident » que la montée de la gamme est due au rétrécissement de la glotte, en vertu de ce principe inattendu que la colonne d'air sortante peut être considérée comme une lame élastique « dont le son est d'autant plus *aigu* que la lame est plus *mince*, alors que toutes les lames connues sonnent plus *aigu* quand elles sont plus *épaisses*.

Le désarroi devient complet, si l'on écoute le docteur Witkowski(3) :

« Les physiologistes ne sont pas du tout d'accord lorsqu'ils se demandent à quel instrument de musique ressemble le larynx : Galien le compare à une *flûte*, Magendie à un *hautbois*, Despinez à un *trombone*, Diday à un *cor de chasse*, Savart à un *appeau* pour appeler les oiseaux, Biot à un *tuyau d'orgue*, Malgaigne à une *pratique*, et Ferrein à une *épinette* ou une *viole*. »

Si l'on a le courage d'aller plus loin, on constate avec stupeur que l'énumération précédente est bien incomplète : il y manque les comparaisons avec le *sifflet*, avec les *embouchures* de flûte, avec la *sirène*, avec les *anches métalliques*, rigides et *élastiques* par elles-mêmes (anches *libres* pour Daguin, anches *battantes* pour Amédée Guillemin), avec toute une armée d'*anches* membraneuses, *non élastiques* par elles-mêmes, mais susceptibles de le devenir, les unes par la *contraction* du muscle interne, les autres par le *tirage* du muscle externe ainsi que le *dicorde pneumatique* de Ferrein et les *larynx artificiels* de J. Muller, les troisièmes par la seule *pression du vent*,

(1) L. Frédéricq et J.-P. Nuel. *Eléments de physiologie humaine*, 2e éd., G. Masson, Paris, 1889, p. 77.

(2) *Traité pratique des maladies du larynx*. J.-B. Baillière, Paris, 1872, p. 283.

(3) *Le mécanime de la voix, de la parole et du goût*, p. 1.

ainsi que cela a lieu parfois dans les mêmes larynx de Muller, dans le *châssis bruyant* de Dodart, dans les replis muqueux du Dr E. Fournié, etc.

On se sent alors pris de découragement, comme MM. Lennox Browne et Emil Behnke (1), dont le livre a encore un si grand succès, et qui se dérobent en ces termes : Ainsi donc, « la voix humaine, malgré le rôle fondamental (?) et initial (?) qu'y jouent les ligaments vocaux, n'est pas plus dans sa totalité (?) un instrument (?) à anche qu'une flûte, un tuyau d'orgue ou un instrument à cordes.

« Il y a des auteurs qui, étant arrivés aux mêmes conclusions, essayent d'arranger les choses en soutenant que la voix humaine réunit les propriétés des trois sortes d'instruments dont nous venons de parler ; mais les lois qui régissent les anches, les flûtes et tuyaux, et les cordes sont si différentes, qu'il y a impossibilité physique à une combinaison de ce genre. Ce qui est certain, c'est que la voix humaine est tellement supérieure à tous les instruments faits par les mains de l'homme, que *toute tentative pour en définir la nature restera nécessairement incomplète* ».

Et alors on est tenté de faire comme les deux auteurs anglais qui se rallient à la conclusion de John Hullah (2) : « La voix humaine du divin artisan est un instrument incomparablement plus beau et plus *compliqué* qu'aucun de ses congénères, sa construction en est stupéfiante et *merveilleuse*. Non seulement le mécanisme en est plus *complexe*, non seulement les parties élémentaires en sont plus *nombreuses* et plus délicates que celles de tout autre instrument artificiel, mais l'action en est encore *compliquée* par des conditions qui n'existent dans aucun autre instrument ! »

(1) *La voix, le chant et la parole*, traduit par le Dr Paul Garnault sur la 14e édition anglaise. Paris, Société d'Editions scientifiques, 1893, p. 98.
(2) *The cultivation of the speaking voice*. London, Macmillan and Co, p. 9.

Larynx morts et larynx vivants

On voit par cet exposé très succinct à quel état d'incohérence sont descendues les théories sur la formation de la voix, puisqu'il se traduit par des phrases aussi désespérées, lesquelles signifient très clairement : les théories actuelles sont un tissu de contradictions, et il n'y a rien à en tirer; mieux vaut se résigner, et renoncer à expliquer le mécanisme des sons vocaux.

La cause de cette désespérance qui n'est pas de notre siècle réside, croyons-nous, dans une confusion regrettable qui nous a mis un bandeau sur les yeux et nous fait croire à une cécité incurable.

Cette affection existe depuis le jour néfaste où Ferrein (en 1741) eut le bonheur ineffable de *voir* vibrer, par le vent d'une soufflerie, les cordes vocales d'un larynx mort :

Elles vibrent, donc elles sonnent !

Elles vibrent sur le mort, donc elles sonnent sur le vivant ! tel fut le premier cri poussé par cet expérimentateur, et il a acquis force de loi, comme le *cogito, ergo sum* de Descartes : de là datent toutes nos mésaventures, toutes nos tribulations. Tant de gens ont *vu* des fantômes et des esprits que la croyance aux spectres et aux revenants dure encore ; tant de gens ont *vu* vibrer les cordes vocales que la croyance en leur sonorité sera difficilement destructible. Et le prophète J. Muller, l'oracle des théories actuelles, sera cru longtemps encore sur cette affirmation qui résume une vérité soi-disant *évidente* par elle-même : les cordes vocales suffisent à elles seules à rendre tous les sons de la voix humaine. Or l'*évidence* a trompé tant de gens que notre premier soin doit consister à détruire ce trompe-l'œil, et à prouver qu'il n'y a nulle assimilation possible entre les larynx vivants et les larynx sur lesquels a expérimenté Muller.

PASTILLES VIGIER

Au Bi-Borate de Soude chimiquement pur

Contre les affections de la Bouche, de la Gorge et du Larynx

Dose : **2 à 6** Pastilles par jour.

Ces Pastilles sont absolument utiles aux chanteurs et aux orateurs pour faciliter, conserver la voix et éviter toute fatigue.

PRIX DE LA BOITE : 2 francs.

Pharmacie CHARLARD-VIGIER, 12, Boulevard Bonne-Nouvelle, PARIS





Aux mêmes principes actifs

alliés au CURAÇAO blanc triple sec

Le **VIN** et l'**ÉLIXIR BRAVAIS** à base de **Kola, Coca, Guarana** et **Cacao**, sont des remèdes essentiellement hygiéniques, qui tonifient le cœur, apaisent les désordres du système nerveux, amplifient la respiration, enrichissent le sang et régularisent le fonctionnement de l'estomac et de l'intestin.

Ces préparations, dont les éléments généreux assurent l'énergie d'une constitution et la solidité d'un tempérament, ont fait depuis longtemps leurs preuves curatives et prophylactiques.

Elles sont préconisées avec succès dans tous les cas d'**Anémie, Chlorose, Débilité, Maladies nerveuses, Convalescences, Neurasthénie, Gastrite, Gastralgie, Dyspepsies**, etc., etc.

GROS : **SOCIÉTÉ DU VIN BRAVAIS**

5, Avenue de l'Opéra, PARIS

ET TOUTES BONNES PHARMACIES

*

PREMIÈRE PREUVE. — VIBRATIONS VUES

J'ai montré, dans mes *Notions d'acoustique*, combien parfois était illusoire la notion d'*un corps sonore* (roue dentée, fronde musicale, tonnerre, etc.), et c'est cette notion trop élémentaire, partant fausse, de la nécessité d'*un* corps sonore, d'un corps solide vibrant, qui a induit en erreur les théoriciens.

Il ne manque pourtant pas de sons produits sans vibration d'un corps solide, et il suffit de citer comme exemples les sirènes, les sifflets, les flûtes traversières, les tuyaux d'orgue à embouchure de flûte, les « orifices sonores » de A. Masson, etc. Comme contre-partie, on peut citer des corps qui vibrent et qui ne sonnent pas : telles sont les membranes du pendule acoustique, des capsules de R. Kœnig, du phonographe, etc. Tous ces corps empruntent à l'air sonore qui les baigne une partie de son mouvement vibratoire, partie si faible que la sensation auditive n'est pas amoindrie par cet emprunt : c'est comme un esquif ballotté par le flot; il subit l'action des vagues et ne les engendre pas.

Comment reconnaître si un solide contribue à la *production* d'un son perçu? Ordinairement, il suffit de le toucher, puisque ainsi l'on empêche ou tout au moins l'on gêne son mouvement vibratoire. Exemple : On éteint le son d'un timbre en le touchant, sauf le cas tout particulier où l'on touche une ligne nodale déjà existante et fixe.

Or, il y a fort longtemps que cette expérience simple et concluante a été faite par Liskovius ; et Muller (1) la relate en ces termes : « Quand il touchait les cordes vocales avec le doigt, mais sans changer l'ampleur de la glotte, *le son demeurait le même*, bien qu'il *eût dû* être plus aigu, *si les lois des cordes*

(1) *Physiologie du système nerveux*, traduite par Jourdan sur la troisième édition. J.-B. Baillière, Paris, 1840, p. 118, 119.

s'appliquaient ici. » Il est impossible de dire plus nettement qu'il n'y a pas « ici » de cordes vibrantes.

Muller continue ainsi : « Mes observations sur les rubans de caoutchouc, d'accord avec celles que j'ai faites sur les cordes vocales, m'ont prouvé que l'apposition du doigt *modifie considérablement le son*, alors même que la grandeur de la glotte ne change point. »

La conclusion qui s'impose est la suivante : les cordes vocales, de Liskovius se conduisent autrement que les anches membraneuses de Muller ; les secondes vibrent et contribuent à la *production* du son. Les premières n'ont que des vibrations consécutives, et ne contribuent en rien à la production du son ; elles vibrent parce qu'elles sont entourées d'air vibrant, comme la membrane recouverte de sable qu'on descend dans un tuyau sonore, comme le pendule acoustique de Seebeck, etc. Lors donc qu'on entend sortir de certaines glottes des sons chevrotants, des tremolos aussi perpétuels qu'involontaires, il est logique de les attribuer aux grandes vibrations, aussi visibles que gênantes, tandis que les sons purs seront produits par les glottes qu'on ne *voit* pas vibrer, pas plus qu'on ne *voit* vibrer les embouchures de flûtes ou les orifices sonores de Masson.

DEUXIÈME PREUVE. — SONS ENTENDUS

Les larynx vivants des basses profondes descendent jusqu'à $ut_1 = 64$ vibrations en voix de poitrine, et montent difficilement en voix de fausset l'octave qui va de ut_3 à ut_4. Or, dans les tableaux de Muller, les mêmes larynx de basses à longues cordes vocales donnent *surtout des notes de fausset*, qui s'étalent depuis $fa_2 = 171$ vibrations jusqu'à *ré* $\sharp_5 = 1{,}200$ vibrations, *notes interdites aux larynx masculins vivants* et même (pour fa_2 en fausset) *aux larynx féminins.* — Quant aux *notes de poitrine*,

elles descendent seulement vers *sol*$_2$ ou *fa* ♯$_2$; exceptionnellement, *une seule fois* un larynx a donné *si*$_1$ = 120 vibrations, par des procédés spéciaux de détente qui raccourcissaient les glottes et rendaient les cordes *ridées* et *plissées*. Ce ne sont pas là des procédés usités sur le vivant, et ils donnent les notes graves des ténors, non celles des basses.

Les résultats des autres expérimentateurs ne sont pas différents ; tous ont obtenu des *sons aigus*, et le premier d'entre eux, Ferrein, dit « qu'ils imitaient *quelquefois* la voix d'un *petit enfant* ».

Il est donc incontestable que *les larynx vivants sonnent une octave ou même une douzième plus bas que les larynx morts* ; mais les théoriciens ne l'entendent pas ainsi, et Muller affirme à maintes reprises que ses larynx morts donnent *tous les sons de la voix humaine*, donnent *les notes les plus graves de la voix humaine* (1), etc. Qu'importe si on ne les a jamais entendus ? Muller déclare que, même *détendue* et raccourcie, une corde « *pourrait* encore produire des *sons graves*, **si** l'état de détente où elle doit être permettait qu'elle *eût encore de l'élasticité* (2) ».

Et renchérissant sur leur auteur, les successeurs de Muller *affirment* l'existence de cette élasticité et racontent que les cordes vocales *ont* un mouvement vibratoire propre, comme les anches métalliques des tuyaux d'orgue, vu qu'elles sont « constituées par des faisceaux puissants de tissu fibreux » *très résistant* et très *élastique*, « et par des faisceaux musculaires *raidis* par la contraction, etc. (3) ». Quant au Dr Edouard Fournié (1866), oubliant que le bronze et l'acier vibrent mieux que le plomb et le beurre, il voit ces faisceaux tellement *rigides* qu'ils ne peuvent vibrer : « une pression de plusieurs atmosphères

(1) Voir notamment, loc. cit., p. 93, 178, 179, etc.
(2) Loc. cit., p. 66, 115, etc.
Gavarret. *Acoustique biologique*. G. Masson, Paris, 1877, p. 327.

ne saurait les ébranler, etc. » ; et il fait vibrer des replis de la couche muqueuse !

Muller avait encore affirmé qu'à elles seules les cordes vocales suffisent pour tous les sons de la voix humaine, puisqu'elles les donnent encore (!) quand on a enlevé toute la partie du larynx qui est située au-dessus d'elles ; et ses successeurs ont troqué cette affirmation audacieuse contre un dilemme étonnant qui consiste à dire : Il n'y a que deux choses pouvant commander la hauteur des sons vocaux, les cordes et le tuyau buccal ; or, celui-ci est trop *court* et trop *mou* pour jouer ce rôle, donc ce sont les cordes qui règlent le ton. — Et ainsi l'on oublie la « complexité prodigieuse » de l'appareil vocal qui se trouve réduit à sa plus simple expression, une anche avec un tuyau inutile ou impuissant ; — on oublie que ce sont précisément les tuyaux *mous* et *humides* qui peuvent se passer d'être longs pour renforcer les sons graves ; — on oublie, enfin, que l'incapacité des cordes est *démontrée* expérimentalement.

C'est pourtant cette incapacité seule que nous retiendrons, et nous dirons : *Les cordes des larynx morts ne sont pas capables de donner les sons graves qui sortent des larynx vivants ; donc le fonctionnement des deux instruments est différent.*

TROISIÈME PREUVE. — MOYENS EMPLOYÉS. — TENSIONS VOCALES. LARYNX MORTS

Pour faire monter les sons de ces larynx, les deux moyens employés sont une pression croissante dans la soufflerie, une traction également croissante sur les cordes. Muller nous apprend même que le premier moyen est plus efficace que le second, puisque, sous pression constante, pour faire monter le son d'une octave, il fallut opérer des tractions treize à quatorze

fois plus fortes, alors que, sous traction constante, une *pression* quatre à six fois plus grande suffit ordinairement pour atteindre le même but. Il serait facile de montrer que ces chiffres sont erronés ; et une interprétation plus judicieuse des résultats de Muller nous montrerait, au contraire, que la traction sur les cordes est plus efficace que la pression sous-jacente ; mais ce qu'il nous importe uniquement de relever ici, c'est l'*énormité des tractions* opérées par Muller.

Cette énormité est telle que les continuateurs de Muller omettent systématiquement de citer des chiffres ; ils obéissent en cela aux protestations instinctives que chacun formule en dedans de soi-même ; ils obéissent aussi, probablement sans s'en douter, au secret désir du maître qui paraît fort gêné par ses gros nombres et fait son possible pour les atténuer.

En effet, il déclare d'abord (loc. cit., p. 92) « qu'une force musculaire d'*environ* UNE *livre* peut produire les sons dans l'étendue de deux octaves » ; — puis, cinquante pages plus loin, « qu'un poids d'*une* DEMI-*livre* à une livre » est bien suffisant, et il ajoute avoir « expérimenté aussi sur des larynx dans lesquels ces deux octaves n'exigeaient qu'un poids d'*une* DEMI-*livre* ».

En faisant disparaître la *livre entière* pour ne garder que la demi-livre, on pourrait croire que c'est une simple réduction de moitié qu'a opérée Muller ; mais on resterait bien au-dessous de la vérité. En effet : 1° à la page 88 de son livre s'étalent sans commentaires des tensions de 64 loths, qui signifient *un kilogramme*, — et 2° ces tractions de *un kilo* ont produit une ascension moindre que *deux octaves*, sauf sur le *neuvième* larynx, où les *deux octaves* ont été obtenues « sans netteté ».

Pourtant Muller nous cite ces neuf cas comme exemples de larynx sur qui les expériences « ont parfaitement réussi », et il fallut parfois chercher longtemps « pour en rencontrer un qui lui ait permis d'éviter les sons criards ».

Si maintenant nous songeons que ces deux octaves comprennent surtout des sons de fausset, que dès lors l'étendue de la voix humaine est de *trois* octaves et non de *deux*, faut-il dire comme Muller qu'il faudrait des tensions treize à quatorze fois plus fortes, c'est-à-dire de treize à quatorze kilos, pour obtenir la *troisième* octave ?

Il est bien inutile de soulever ces poids gigantesques pour les laisser retomber sur la théorie et l'écraser. Cela est d'autant plus inutile que, au-dessous d'un kilogramme, les larynx eux-mêmes ont refusé de parler, protestant ainsi contre le régime barbare auquel on les soumet après leur mort et auquel les avait si peu préparés leur paisible carrière de larynx vivants.

Mais le souci de la vérité oblige à dire pourtant que *les tensions vraies sont supérieures à ces tractions apparentes* de un kilo. En effet, la *pression* par l'air et la *tension* par des poids ne sont pas choses réellement différentes, et l'excès de *pression* qui fait s'écouler l'air de la soufflerie produit réellement une *tension* des cordes, comme le vent *tend* les voiles des bateaux ; et Muller le proclame en maint passage, sauf à l'oublier l'instant d'après. Or, on trouve dans ses tableaux (1) des pressions qui atteignent huit centimètres de mercure, soit plus d'*une demi-livre* sur les deux ligaments vocaux : c'est donc au moins par *deux livres et demie*, et non par *une demi-livre*, que se représentent dans les tons aigus les tensions subies par les cordes des larynx artificiels.

LARYNX VIVANTS

Ce serait bien autre chose encore si, par la pensée, nous appliquions ces procédés aux larynx vivants. En effet, sur ses larynx morts, épinglés, ficelés contre des supports en bois,

(1) Voir loc. cit., p. 146, expérience n° 7.

Muller exerçait une traction vers l'extérieur, traction qui *allongeait* les cordes ; tandis que sur les larynx vivants, la tension ne saurait être produite que par l'antagonisme de deux paires de muscles, les crico-thyroïdiens, qui représentent la *puissance* ou le poids tenseur et allongent les cordes, et les thyro-aryténoïdiens, qui représentent la *résistance* et s'opposent à l'allongement. Or, quand deux forces agissent aux extrémités des bras d'un levier du premier genre, le point d'appui supporte un effort égal à la *résultante* des deux forces *composantes*. Ici le point d'appui est l'articulation latérale du cartilage thyroïde sur le cricoïde, et de chaque côté de cet axe de rotation tirent des forces qui atteignent *deux livres* : c'est donc une traction de *trois livres* environ que devrait supporter ce point d'appui (1), comme la supportait, du reste, la poulie de Muller tirée verticalement par le poids d'un kilo, et horizontalement par la résistance des cordes, égale aussi à un kilo.

Tout proteste contre l'existence de pareilles tensions dans les larynx vivants ; c'est d'abord l'expérience, puis c'est l'anatomie et la pathologie, et les sexes et les âges, etc.

a). Expérience. — Dans la direction où tirent les muscles thyro-aryténoïdiens sur le vivant, afin d'obtenir des sons graves, Muller a exercé des tractions, non de *trois livres*, mais de trois loths (2) ; et il a été obligé de s'arrêter, parce que les cartilages cédaient sous cette minuscule traction : il se produisait un tel plissement des lèvres vocales, que toute vibration devenait impossible dans une glotte ainsi raccourcie !

b). Anatomie. — Les auteurs nous représentent les petits cartilages aryténoïdes comme de minces clochetons perchés symétriquement près du sommet du cricoïde, base peu rigide, puisqu'elle est elle-même cartilagineuse ; et sur cette base

(1) En regard de ces tensions vocales, et simplement à titre de renseignement, disons que la chanterelle du violon, mise au ton de l'opéra, doit avoir une tension de 7 kil. 50.

(2) Il faut 32 loths pour valoir une livre.

flexible les clochetons sont seulement posés, non implantés, car ils peuvent et doivent se rapprocher, s'éloigner, et pivoter sur eux-mêmes avec rapidité et précision ; enfin, de la base au sommet, leur face antéro-externe est parsemée de points d'attache musculaires. Peut-on imaginer que cette pyramide allongée, cette légère lamelle puisse résister à des tractions de *trois livres* ou même d'un *tiers de livre ?* Pour une traction bien moindre elle se coucherait sur la glotte !

c). Pathologie. — Pour qu'il y ait *tension* des cordes, la contraction active du muscle crico-thyroïdien est indispensable. Or, tous les auteurs sont d'accord pour nous dire que la paralysie de ce muscle par la section du nerf qui s'y rend (branche externe du nerf laryngé supérieur) modifie à peine la voix (1). Au contraire, la phonation est abolie par la section du nerf laryngé inférieur qui se distribue seulement aux muscles intérieurs du larynx, et nullement au crico-thyroïdien. Le jeu des muscles intérieurs, qui ne tend pas les cordes, est donc indispensable, et le jeu du muscle qui produirait leur tension est inutile ; donc la phonation n'exige pas que les cordes soient tendues.

d). Sexes. — 1° Dans les expériences de Muller, les fortes tractions correspondent aux notes élevées, et dans le cas où ces notes élevées doivent être chantées *piano*, la force de traction ne peut être suppléée par la *force* du souffle qui ferait passer au *forte ;* la *compensation vocale*, selon l'expression de Muller, n'est pas possible. Il s'ensuit qu'un soprano fatiguerait beaucoup plus en chantant *piano* qu'en chantant *forte*, et que ses cordes travailleraient sous des pressions de plus d'un kilogramme.

Bien au contraire, les larynx des basses n'auraient à produire qu'un effort nul dans le médium et minuscule dans les notes extrêmes. Ce serait Hercule tirant ou poussant l'aiguille,

(1) Voir Mathias Duval, p. 470. — Frédéricq et Nuel, p. 82, etc.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

EXCURSIONS EN DAUPHINÉ

La Compagnie P.-L.-M. offre aux touristes, aux familles qui désirent se rendre dans le Dauphiné, vers lequel les voyageurs se portent de plus en plus nombreux chaque année, diverses combinaisons de voyages circulaires à itinéraires fixes ou facultatifs permettant de visiter, à prix réduits, les parties les plus intéressantes de cette admirable région : la Grande-Chartreuse, les Gorges de la Bourne, les Grands-Goulets, les Massifs d'Allevard et des Sept-Laux, la Route de Briançon, les Massifs du Pelvoux, etc.

Ci-dessous deux exemples de ces voyages, dont la nomenclature complète, avec les prix et conditions, figurent dans le Livret-Guide de la Compagnie P.-L.-M., qui est mis en vente au prix de 40 centimes dans les principales gares de son réseau, ou envoyé contre 55 centimes en timbres-poste adressés au Service de l'Exploitation (publicité), 20, boulevard Diderot, Paris.

1er exemple : *Voyage fixe* (Itinéraire 26.) — Grenoble, Goncelin-Allevard, Montmélian, Chambéry, Aiguebelle, la Chambre, Saint-Michel, le Lautaret, la Grave, Bourg-d'Oisans, Rioupéroux, Séchilienne, Pont-de Claix, Grenoble. — Durée du voyage : 30 jours. — Prix des billets : 1re cl., 33 fr.; 2e cl., 30 fr.; 3e cl., 27 fr.

2e exemple : *Voyage facultatif.* — Paris, Dijon, Mâcon, Bourg, Ambérieu, Culzo, Genève, Cluses-Albertville, Grenoble, Moirans, Lyon, Saint-Germain-des-Fossés, Moulins, Nevers, Moret, Paris. — Durée du voyage : 30 jours.— Prix des billets : 1re cl., 109 fr. 10 ; 2e cl., 82 fr. 10; 3e cl., 60 fr. 10.

alors qu'Omphale devrait terrasser les monstres ou suppléer les épaules d'Atlas !

2° La conclusion ne serait pas différente si, au lieu de contraction musculaire, nous disions compression pulmonaire. Muller nous dit, en effet, que, pour les sons aigus « où la tension des cordes *est plus considérable*, le souffle le plus léger possible » qui puisse encore produire un son est dû à une pression de l'air « *plus forte* que pour les sons graves ». Exemple : Quand la traction reste faible, la pression monte de quatre à seize centimètres d'eau pour faire monter le son d'une dixième, de fa_2 (en fausset !) à la_3. — Mais quand la traction est 160 grammes, pour monter seulement d'une quarte, de la_4 à $ré_5$, la pression pulmonaire dépasse un mètre d'eau ! On voit avec quelle effrayante rapidité elle s'élève dès qu'on arrive à la voix de femme !

Plus on étudie les tableaux de Muller, et plus on demeure convaincu qu'il n'a obtenu les sons soi-disant graves qu'avec des souffles très faibles, et ses sons aigus qu'avec des souffles très forts : ses basses nobles, légers zéphyrs, soupirent toujours leurs notes *pianissimo* sur des *rubans* vocaux mollement relâchés ; et ses soprani, furieux Eoles, ne soufflent qu'en tempête et font rage sur des *bandes* vocales tendues à se rompre !

Comme excuse on pourrait alléguer que les basses de Muller existent à peine, puisqu'elles chantent presque toujours en fausset dans le registre supérieur à fa_2; et que ses soprani n'existent pas du tout, puisque leurs notes sont extraites péniblement de larynx mâles par un tirage à outrance sur les cordes et une exacerbation féroce de la soufflerie. — Cela ressemble-t-il en quelque chose au fonctionnement normal des larynx vivants ? Evidemment non !

e). Age. — Pour produire les tensions énergiques, tous les muscles, vocaux ou autres, doivent avoir des points d'attache solides et résistants. C'est ainsi que l'orbiculaire des lèvres ne soulèvera jamais des poids aussi lourds que les constricteurs

du petit doigt. Par conséquent, si, pendant la phonation, il y avait contraction active des muscles thyro-aryténoïdiens, ou crico-thyroïdiens, les larynx des vieillards, qui sont partiellement ossifiés, devraient avoir une supériorité éclatante : 1° sur les larynx d'adultes, qui sont cartilagineux ; — 2° sur les larynx des femmes, dont les cartilages sont plus minces, plus délicats et ne s'ossifient jamais ; — 3° sur les larynx d'enfants, où le tissu osseux est inconnu. — Or, tout le monde sait que la vieillesse rend la voix de l'homme faible, chevrotante et sans éclat ; qu'elle lui enlève la fermeté et l'assurance, la souplesse et la la flexibilité, et surtout qu'elle dépouille le vieillard de ses notes *élevées*, malgré toutes les chances de survivance qu'elles devraient avoir ; donc, là où les fortes tensions pourraient le mieux se produire, elles ne se produisent pas ; donc elles sont sans aucune *utilité* sur LE VIVANT.

Quel est donc le genre de preuves invoquées par les partisans de la sonorité des cordes vocales ? Il faut reconnaître que les auteurs ne parlent jamais de ces tensions immenses, et la plupart, certainement, ignorent leur existence ; ils n'ont donc pas à la démontrer et ils se contentent de parler de tensions, faibles ou fortes, suivant les besoins de leur théorie du moment, et comme d'une chose toute naturelle.

Mais il ne s'agit pas d'arranger les choses à sa fantaisie, d'admettre telle partie et de repousser telle autre : les valeurs des tensions trouvées expérimentalement par Muller ne sont pas à discuter ; elles existent, et les théories de la production des sons par les anches membraneuses des larynx artificiels doivent en tenir compte, *sous peine d'être fausses ;* en particulier, la théorie qui accorde à ces anches un mouvement vibratoire propre commandant la hauteur du son ne peut s'en passer ; et si les tensions n'y variaient pas de zéro à un kilo, comme l'a trouvé Muller, il n'y aurait pas d'ascensions de gammes possibles.

Par quoi, en effet, pourrait-on remplacer ces tensions ? Par

des changements dans la *longueur des cordes*, ou dans la *largeur de la glotte*. Or, ce dernier moyen est absolument inefficace, et Muller a démontré par ses expériences que, « à tension égale », le plus ou moins d'étroitesse de la glotte ne pouvait rien sur la hauteur du son.

Quant au premier moyen, Muller ne nous renseigne pas sur son efficacité ; adressons-nous donc aux lois de l'acoustique et considérons un cylindre analogue aux cordes vocales, qui pourrait s'allonger ou se raccourcir, et qui possèderait une *tension acquise* ou une *rigidité propre*, grande ou petite, mais invariable, et demandons-nous quelle devrait être sa variation de longueur pour qu'il pût franchir un intervalle de deux octaves. Voici quelle sera, en langage ordinaire, la réponse des formules de l'acoustique :

Soient des cordes de fort ténor ayant dix-huit millimètres de long pour la note grave $ut_2 = 128$ vibrations, et qui doivent monter à l'ut_4 (*ut* de poitrine), par le seul effet d'un changement de longueur :

1° Si elles suivaient la *loi des cordes*, qu'on peut écrire $n^2 l = a$, elles seraient obligées de devenir *seize* fois plus courtes, de se rapetisser à la longueur ridicule de un millimètre et demi ;

2° Si elles suivaient la *loi des verges*, qu'on peut écrire $n^2 l^5 = b$, elles devraient encore se raccourcir, mais seulement à 10 millimètres un tiers, au lieu de 18, soit une *perte* de *huit* millimètres.

Quoique ce dernier *raccourcissement* relatif aux *verges* soit d'une exagération moins criante que celui relatif aux *cordes*, il est en contradiction flagrante avec les *allongements moyens* de *cinq* millimètres constatés par Muller ; et nous devons en conclure que *les fortes tensions sont indispensables pour les gammes des larynx artificiels.*

Quant aux larynx vivants, j'ai montré que les fortes tensions y sont impossibles, et, d'autre part, la question est encore pen-

dante de savoir s'ils s'allongent ou se raccourcissent pour sonner plus haut. Dans sa dernière publication (1), le Dr Castex résume ainsi ses observations sur de nombreux larynx auxquels il a fait exécuter rapidement des arpèges d'une octave, en montant puis en descendant :

« J'ai pu voir ainsi que, *règle générale*, tandis que l'appareil vocal fait monter ou descendre le son, les cordes vocales ne paraissent ni se raccourcir, ni s'allonger, ni s'épaissir, ni s'amincir. La glotte conserve invariablement la même attitude, la même figure. »

En résumé, puisque les grandes tensions sont impossibles, puisque le son peut monter d'une octave sans qu'il se produise le moindre changement dans la largeur ou la forme de la glotte, dans la longueur ou l'épaisseur des cordes, la seule conclusion rationnelle est que, dans notre appareil phonateur vivant, il faut chercher ailleurs que dans les seules cordes vocales, la cause qui produit les phénomènes sonores (2).

Tel n'est pas l'avis du Dr Castex, qui conclut : « Les résultats viennent à l'appui de la théorie la *plus récente* (sic), qui *attribue* les variations dans la *hauteur* de la voix au plus ou moins de *tension des cordes* vocales. »

Je pensais que cette théorie était presque *bi-séculaire ;* mais l'âge ne signifie rien, et je serais prêt à l'adopter, à la condition que, depuis que Dodart et Ferrein ne sont plus, on ait fait quelque découverte réelle à l'endroit de ces fameuses *tensions.* Mais non ! toujours on *parle* d'elles, jamais on ne les *mesure.* Les *preuves* qu'on donne de leur existence relèvent pourtant

(1) Lire dans la *Voix* le numéro de mars 1895, p. 74.

(2) Au temps où je croyais, comme tout le monde, à la vibration propre des cordes vocales, dans ma thèse inaugurale soutenue en 1880 devant la faculté de Lyon, j'ai proposé une explication différente : au lieu d'appeler *longueur de l'anche vocale* la dimension qui est ou une *longueur des cordes*, ou une *largeur de l'anche*, je proposais d'appeler *longueur* les dimensions qui vont d'un point du pourtour (partie fixe de l'anche) à un point des cordes (extrémité libre de l'anche), et je considérais les *formes* des sections obtenues par des plans menés suivant l'axe du tube trachéal.

de trois sens : la vue, l'ouïe et le sens musculaire ; examinons-les rapidement.

A. Preuve par le sens musculaire. — Elle réside dans la *narration* suivante : Quand on quitte la voix de poitrine pour chanter en fausset, on éprouve dans la gorge une *sensation de détente*... ; mais il y a tant de muscles dans la gorge ! Comment savoir celui qui se *détend ?* Jusqu'ici, et toujours pour soutenir une théorie préconçue, les uns affirment que c'est le crico-thyroïdien, les autres que c'est son antagoniste ; on pourrait faire beaucoup d'autres *hypothèses*, mais on attend toujours une *démonstration.*

B. Preuve par l'ouie. — 1° *Argument de Muller.* Il consiste à affirmer l'*analogie* ou l'*identité* des sons rendus par les deux sortes de larynx. Cette thèse est fort curieuse à lire dans Muller, et son argumentation pourrait se résumer ainsi : Puisque j'ai obtenu avec mes larynx jusqu'à des sons de poitrine « criards et désagréables », puisque avec des rubans secs, en caoutchouc, j'ai obtenu des sons « peu différents » de la voix humaine, « la *différence* observée par Cagniard-Latour entre les rubans en caoutchouc et les cordes vocales n'*existe pas réellement* ».

Pourtant nous avons montré que, en ce qui concerne la hauteur et le timbre, la dissemblance des sons est aussi grande que possible, puisque le *meilleur* des larynx expérimenté par Muller, larynx *masculin*, lui a donné une série de sons allant de *la* $\sharp_2$ à *ré* $\sharp_5$ en *voix de fausset;* mais qu'importe à Muller ? Il ne faut pas croire, dit-il, « que ce soit-là une contradiction entre l'expérience faite sur des parties mortes et la nature vivante. Ce registre de *la* $\sharp_2$ à *ré* $\sharp_5$, est assurément *en partie* (sic) beaucoup plus élevé que celui de la voix des individus appartenant au sexe masculin ; mais le larynx ainsi préparé donnait *aussi* les sons *les plus graves* (sic) de la voix de l'homme, par une détente plus grande encore des cordes vocales que celles qu'elles éprouvent dans l'état où elles semblent ne plus être

tendues... On obtient *sans peine* (sic) *ut*$_2$ et *si*$_1$, et par conséquent (sic) on arrive aux sons les *plus graves* (sic) de la voix de l'homme. C'est ce que *prouve* UNE *expérience*... etc. (1) ».

La faiblesse de cette argumentation ne peut que produire un effet opposé à celui qu'en attendait Muller. D'ailleurs, la ressemblance des sons, fût-elle établie et indiscutable, que, à elle seule, elle ne prouverait rien du tout. En effet, avec son appareil vocal convenablement exercé, l'homme peut imiter des voix de mammifères (aboiement, bêlement, miaulement, etc.), — et des voix d'oiseaux (chant du coq, cri de la chouette, etc.), — et des bruits naturels (gémissement du vent, murmure du ruisseau, etc.), — et des bruits industriels (sifflet des machines, grincement de la scie, etc.). De la ressemblance des sons perçus, on ne peut donc conclure à l'identité du fonctionnement des appareils producteurs; — sinon, il faudrait conclure aussi à l'inanité des efforts de tous les expérimentateurs, qui se sont occupés d'établir par la synthèse la composition des sons et des bruits.

2° *Argument de Rossbach.* Il s'agit, cette fois, d'une observation clinique que le Dr Rossbach a publiée en 1869, et qui a été souvent rééditée :

Deux malades étaient devenus aphones par suite de compression *unilatérale* du nerf récurrent, amenant paralysie d'*une* corde vocale. Pendant la guérison, la corde paralysée reprit peu à peu sa mobilité, et dans ce stade intermédiaire, encore à moitié paralysée, elle se tendait moins et sonnait autrement que la corde saine; si bien que, lorsque les malades voulaient émettre *un* son, ils en émettaient *deux*, il y avait *diphtonie*. Rossbach voit dans la production de *ces* DEUX SONS *une* PREUVE *de la sonorité propre des cordes vocales.*

A cette assertion fort spécieuse, nous opposerons deux réponses courtes et topiques :

(1) Voir loc. cit., p. 81, 89, 96, 176 et suivantes.

Réponse I. — Muller a pris soin de contredire Rossbach sur tous les points : il a répété d'abord les expériences de Liskovius, qui « tendait l'un des ligaments avec force, en même temps qu'il relâchait l'autre beaucoup, et n'obtenait qu'*un son unique* ». — Puis il a fait d'autres expériences avec des rubans de caoutchouc ; et ceux-ci se comportèrent comme les cordes vocales : « quand leur tension est inégale, *il est rare qu'on entende deux sons* ». *Ordinairement* on n'en obtient qu'*un seul*, et *ce* SON UNIQUE PROUVE, dit Muller, *que les vibrations sonores partent primitivement des cordes et non de l'air* (1). La vérité est que le son *unique*, comme le son *géminé*, ne prouve rien du tout ; et cette conclusion seule permet d'accorder Muller avec Rossbach.

Réponse II. — Dans la relation de ses expériences avec des tuyaux en bois, embouchés sur des « orifices sonores » également en bois, expériences qui consistaient à rendre sonore *un courant d'air* sortant par un trou percé dans la paroi d'une épaisse boîte en sapin, A. Masson (2) a écrit ceci : « UN *tuyau fait* SOUVENT *entendre* DEUX *sons*, QUELQUEFOIS TROIS. Les sons coexistants sont, en général, dans des rapports simples, mais *il n'est pas rare* de trouver cette règle en défaut. » Puis Masson indique deux explications possibles, et, comme s'il avait prévu l'objection de Rossbach, il conclut : « Les principes précédents trouvent leur application immédiate dans la théorie *des instruments à vent et de la voix humaine.* » Et de fait, certains joueurs de cor, émules de Vivier, arrivent à tirer de leur instrument *deux* et même *trois* sons simultanés.

Rappelons maintenant que les languettes et anches de toute nature ne donnent que des sons insignifiants, et nous pouvons résumer le débat comme il suit :

1° Un *courant d'air* peut suffire à lui seul pour produire *un*,

(1) J. Muller, loc. cit., passim (p. 32, 83, 118, etc.).
(2) *Annales de chimie et de physique*, 3e série, t. XL, 1854, p. 338.

deux ou même *trois sons simultanés ;* il peut se passer de *membranes* vibrantes ;

2° Les *languettes* ou *anches* ne suffisent jamais à elles seules, même pour produire *un son unique*, attendu qu'elles ne peuvent se passer de *courant d'air*.

Donc c'ést le *courant d'air* qui est indispensable, et non les *anches ;* donc c'est le *courant d'air* qui sonne et non les *cordes vocales*.

C. Preuve par la vision.—Si l'on prenait le mot *vision*, non pas dans son sens propre, mais dans son sens figuré qui font songer aux apparitions et aux hallucinations, on serait bien près de la vérité. Le fantôme de la tension des cordes hante à tel point l'esprit des théoriciens que tout phénomène, y compris le phénomène inverse, est, pour leurs yeux prévenus, une *preuve* de *tension des cordes*, même quand le sens du mot *corde* n'est pas défini.

Sur le sens du mot *cordes*, en effet, les auteurs nous ménagent de continuelles *surprises*. Ainsi, Mathias Duval parle des vibrations des « bords de la glotte »; il faut comprendre que c'est le *muscle* thyro-aryténoïdien qui vibre et qui est la *vraie corde vocale*.

Pour beaucoup d'autres, la vraie corde vocale est le seul ruban fibreux ; MM. Browne et Behnke,notamment,appuyent sur cette définition : « Les *ligaments vocaux* sont deux bandes de tissu élastique », en *dehors* desquels sont les muscles thyro-aryténoïdiens, qui sont *ad libitum* « relâcheurs ou compresseurs des *ligaments* » (loc. cit., p. 59, 70) ; aussi nous diront-ils à chaque instant que les muscles *ne sont pas en dehors* des ligaments, qu'ils en font « partie intégrante », qu'ils en sont « la partie la plus importante », etc. (loc. cit., p. 60, 64, etc.).

Pour le Dr Castex, « les muscles thyro-aryténoïdiens sont *inclus dans les cordes* » : on croirait donc qu'il est partisan de la vibration totale des cordes; c'est une erreur et il affirme que,

ÉPILEPSIE, HYSTÉRIE, NÉVROSES

Le Sirop de *Henry Mure* au BROMURE DE POTASSIUM (exempt de chlorure et d'iodure), expérimenté avec tant de soin par les médecins des hospices spéciaux de Paris, a déterminé un nombre très considérable de guérisons. Les recueils scientifiques les plus autorisés en font foi.

Le succès immense de cette préparation bromurée, en France, en Angleterre et en Amérique, tient à la pureté chimique absolue et au dosage mathématique du sel employé, ainsi qu'à l'incorporation du bromure dans un sirop aux écorces d'oranges amères d'une qualité très supérieure.

Chaque cuillerée du SIROP DE HENRY MURE contient 2 grammes de bromure de potassium.

Prix du flacon : CINQ FRANCS.

Nota. — Pour répondre à quelques indications spéciales, nous tenons à la disposition des praticiens, au même prix de CINQ FRANCS par flacon :

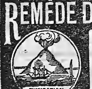
1° Le sirop de *Henry Mure* au BROMURE DE SODIUM;
2° Le sirop POLYBROMURÉ *Henry Mure;*
3° Le sirop de *Henry Mure* au BROMURE DE STRONTIUM.

Ces trois préparations nouvelles sont exécutées avec le soin qui a fait le succès du *Sirop Henry Mure au Bromure de Potassium.*

DÉPÔT : à Paris, 10, rue Richelieu, pharmacie BRUNSCHWIK.

VENTE EN GROS. — S'adresser à M. Henry Mure, pharmacien-chimiste à Pont-Saint-Esprit (Gard).

REMÈDE D'ABYSSINIE EXIBARD



En Poudre et Cigarettes, soulage et guérit
ASTHME — ETOUFFEMENTS — OPPRESSION
BRONCHITE et toutes les affections SPASMODIQUES DES VOIES RESPIRATOIRES.
25 Ans de Succès. Médailles d'Or et d'Argent.
J. FERRÉ & Cie, Phens, 102, rue Richelieu, PARIS
SUCCESSEURS D'EXIBARD

Sirop
D'AUBERGIER
au LACTUCARIUM

APPROBATION de l'ACADÉMIE de MÉDECINE

Contre les Affections des Poumons et des Bronches.
Calme la Toux et supprime l'Insomnie.

28, Rue Saint-Claude, PARIS et Pharmacies.

pour la voix de poitrine, les cordes vibrent dans leurs couches fibreuse et muqueuse, et dans leur couche muqueuse seulement pour la voix de tête.

Et ainsi des autres auteurs, de façon qu'il est extrêmement difficile de deviner ce qui est *tendu* ou même ce qui vibre : ainsi, suivant Castex, « le muscle de la corde vocale est contracté, le pharynx de même, et les couches fibreuse et muqueuse de la corde vibrent comme le thorax ». Devinez après cela si le muscle *vibre*, et si la couche fibreuse est *tendue*...,nul ne peut le savoir ! Mathias Duval affirme, d'ailleurs, que le ruban fibreux est incapable d'être tendu, quelque traction qu'on lui applique, et il doit avoir raison. Mais alors quand le muscle lui-même est *relâché*, ce qui arrive souvent, qui donc supporte les tensions ? Donc partout mystère et contradiction !

L'exemple date de fort loin, car Donders, Gavarret, etc., admirent sans réserve l'analyse que fait Muller du rôle du muscle thyro-aryténoïdien, et cette analyse étonnante consiste à dire que ledit muscle *élève le son en se contractant* (voix de poitrine), *parce qu'il* « pèse » sur les cordes vocales, — et qu'il *élève le son en se relâchant* (voix de tête), *parce qu'il* n' « alourdit » plus les cordes vocales.

Ce système a été exagéré depuis à tel point que les cordes sont tendues quand on les voit *droites* et plus encore quand on les voit *courbes ;* — elles sont tendues quand on les voit *longues*, et plus encore quand on les voit *courtes ;* elles sont tendues quand on les voit *pâles*, et plus encore quand on les voit *congestionnées*, et bien davantage quand leurs voisins sont *congestionnés*. « Si nous *examinons* le ténor, le contralto ou la soprano au moment où ils approchent de *fa* $_3$, nous *constatons* (par la vision) que la *tension* des ligaments vocaux, ainsi que celle de toutes les *parties environnantes*, devient *très forte*, et si l'on monte encore *plus haut*, la *tension* des *parties situées au dessus* devient *si forte*, qu'elles semblent *prêtes à éclater*, et

que leur couleur *rose* passe au *rouge* (1). » Or, chacun de nous, parmi ses amis et connaissances, a vu des figures rubicondes qui n'*éclatent* jamais, tandis que les obus *éclatent* fort bien avant d'avoir *rougi* !

Théories contemporaines

C'est bien plutôt la non-existence des tensions qui est démontrée par les nombreuses *formes* des glottes qui ont été vues, dessinées et photographiées par tant d'observateurs attentifs et persévérants. On a décrit des glottes filiformes, rubanées, triangulaires ; des glottes fusiformes, elliptiques, ovalaires ; des glottes ouvertes même dans la partie intercartilagineuse, ou fermées par des cordes imbriquées, chevauchant l'une sur l'autre. Les cordes peuvent donc être droites ou courbes ; elles peuvent donc être incurvées soit vers le dehors, soit vers le dedans (2), en partie droites et en partie courbes. Or, s'il est bien difficile de soutenir, avec quelque apparence de raison, que les cordes *courbes* sont *tendues*, cela est tout à fait impossible pour celles qui sont *mi-droites, mi-courbes ;* et cela n'est même pas possible pour celles qui sont *rectilignes*, puisqu'elles existent surtout dans les sons graves.

Donc, ne nous laissons pas intimider par les *mots* : le mot *tension* ne tire pas à conséquence ; il fait partie du vocabulaire des *phonateurs* au même titre que le mot *fluide* est encore employé par les *physiciens*, le mot *âme* par les *matérialistes*, etc. ; mais les premiers ne croient pas aux tensions, et les seconds ne croient pas aux fluides, ni les troisièmes aux âmes. Ma conviction sur ce point est entière ; elle résulte des nombreuses comparaisons que j'ai faites entre les textes des divers auteurs ; et

(1) Browne et Behnke, loc. cit., p. 175.

(2) Le Dr Castex, au moment où le son filé atteint son maximum de puissance, a décrit une glotte dont la forme rappelle la section d'une mince lentille *biconcave*.

le silence gardé sur les gros chiffres de Muller ressemble beaucoup à une réprobation. Si l'on parle de *tensions vocales*, c'est que cette théorie ne déplaît point par elle-même ; on la trouve simple et on l'admet sans preuve, au juger ; puis, en étudiant les différents *registres*, en voyant des cordes courbées en dedans ou en dehors à des points divers de l'échelle vocale, on arrive à croire qu'il existe seulement une *tension commençante* au début de chaque *registre* ; alors, au lieu de voir des tensions grandissant sans interruption depuis le dessous des basses profondes jusqu'au faîte des sopranos et atteignant ainsi des valeurs fantastiques, on coupe les trois ou quatre octaves qui constituent toute l'échelle *des voix* humaines en trois, quatre, cinq tronçons ; on imagine que chaque tronçon constitue un registre et que les sons qu'il renferme sont produits par un mécanisme commun, avec une tension nulle en bas, maxima en haut ; enfin, il y aurait intérêt à ne pas dépasser les limites de ces registres partiels, à ne pas forcer les tensions maxima, car alors l'émission devient pénible et le son défectueux. Nous citerons de ces registres multiples deux exemples choisis parmi les théoriciens contemporains :

LES TROIS-CINQ REGISTRES DE MM. BROWNE ET BEHNKE

Le nombre des registres a été primitivement de deux, voix de *poitrine* et voix de *fausset* ; les auteurs anglais en distinguent *trois principaux*, l' « épais », le « mince » et le « petit », puis ils dédoublent les deux premiers pour arriver à *cinq*. Voici leurs noms et leurs limites :

I	Registre épais inférieur,	allant de	mi_1 à la_2	inclusivement.
II	— épais supérieur	—	$si\flat_2$ à fa_3	—
III	— mince inférieur	—	$fa\sharp_3$ à ut_4	—
IV	— mince supérieur	—	$ut\sharp_4$ à fa_4	—
V	Petit registre —	—	$fa\sharp_4$ à mi_5	et au delà.

Les auteurs ont observé des glottes *elliptiques* ou *ovalaires* au début des trois registres I, IV et V ; pour I et IV, les glottes se rétrécissent par le redressement des cordes qui arrivent à être droites vers le haut du registre correspondant ; ce redressement est attribué à des tensions grandissantes, mais elles se maintiennent toujours faibles. Elles sont même nulles ou insignifiantes dans toute l'étendue du *petit registre*, puisque la glotte *ovalaire*, circonscrite par la partie antérieure des cordes, ne cesse pas d'exister, quelle que soit la hauteur atteinte par la soprano : celle-ci n'a donc plus à fournir un travail herculéen, comme dans la théorie de Muller. Mais si l'on voulait savoir pour quelle cause le point de départ, le son initial, avec tension nulle, est plus élevé dans IV et dans V que dans I, nous ne pourrions répondre, car cette cause reste mystérieuse.

Quant aux larynx d'hommes, qui étaient si privilégiés, ils ont cette fois à franchir l'étape la plus longue, se déroulant de mi_1 à ut_4, et comprenant les registres I, II, III. Mais on voit qu'elle a été fractionnée en trois sous-étapes : la *première* s'arrête exactement au la_2 et n'a pas été bien pénible, puisque c'est à cette note la_2 que la glotte cesse d'être elliptique : dans tout le registre épais inférieur il n'y a donc qu'une tension des plus minimes (1).

Dans la *deuxième* sous-étape, la fente est linéaire, et l'on « voit » la tension grandir jusqu'au fa_3. Cette note fa_3 marque la zone dangereuse pour toutes les voix ; mais les basses n'ont point à la franchir et sont préservées de tout péril, tandis que les ténors, ayant encore une quinte à fournir, doivent naviguer entre deux écueils également redoutables :

1° S'ils conservent leurs ligaments *épais*, ils sont obligés d'en exagérer la « tension », et c'est alors que les parties avoisinantes elles-mêmes « rougissent et semblent prêtes à éclater » ;

(1) On doit s'étonner que cet intervalle inférieur ou la_2 n'ait pas été fractionné lui-même, car les auteurs y ont vu différentes formes de glottes.

2° S'ils amincissent leurs ligaments et donnent à leur glotte la forme *elliptique* qui ne doit apparaître qu'à *ut*♯ $_4$, ils font une fausse manœuvre, n'obtiennent « que des sons ternes et sans brillant, formant ce qu'on appelle d'ordinaire la voix de fausset », qui n'a pas l'heur de plaire à MM. Browne et Behnke (1).

S'ils ont reçu une bonne éducation musicale, les ténors, à partir de *fa*♯ $_3$ se contenteront d'*amincir* leurs ligaments : ils conserveront leur glotte *linéaire* et rectiligne, et c'est ainsi que Charybde et Scylla seront évitées.

Pour rendre plus frappant tout ce mécanisme, nos auteurs font une comparaison originale, et assimilent les changements de registres à des changements d'instruments. Dans le registre épais inférieur, les *hommes* jouent de la *contrebasse* jusqu'à *la* $_2$, puis ils l'échangent contre un *violoncelle* (r. épais inférieur) afin de monter à *fa* $_3$; et ils jouent sur l'*alto* (registre mince inférieur) les notes des ténors jusqu'à *ut* $_4$.

Quant aux *femmes*, « la contralto chante ses notes les plus graves comme la basse et le ténor, dans le registre épais inférieur, c'est-à-dire que, comme les *hommes*, elle joue de la *contrebasse ;* la seule différence, c'est que la contralto continue une tierce plus haut..., ou, si nous nous reportons aux instruments, les *chanteurs* échangent la *contrebasse* contre le *violoncelle* au *la* , et les *chanteuses* n'opèrent ce changement qu'à l'*ut* $_3$.

(1) La citation suivante en fait foi : « Bien que tous les professeurs aient une expérience plus ou moins désagréable des registres, il y en a quelques-uns qui *contestent leur existence*, ou qui en admettent *seulement* deux, le registre de poitrine et celui de fausset. Il est impossible de discuter avec eux : nous pouvons conduire un cheval à l'eau, mais nous ne pouvons le forcer à boire (sic). »

Parmi ceux qui *contestent l'existence* des registres, citons F. Habay, qui vient de faire paraître (chez May et Motteroz, Paris, 1894) un volume intitulé : *L'unité de la voix*, et qui énumère ironiquement les *voix*, à savoir « la normale, la théorique, l'entêtée, la mixte, la laryngée », dont « la multiplicité et la distinction sont purement *livresques*, etc. ».

« A cet endroit c'est une soprano qui reprend, et partant de *ut* $_3$ pour monter au *fa* $_3$, elle chante comme la basse, le ténor et la contralto dans le registre épais supérieur, ou, pour conserver notre comparaison, elle joue du *violoncelle* ».

Tous ensemble, chanteurs et chanteuses, quittent le *violoncelle* pour l'*alto* (registre mince inférieur), puis au-delà de *ut* $_4$ jusqu'à *fa* $_4$ les chanteuses continuent seules en jouant du *violon*, et il leur faudrait prendre un *violon d'enfant* pour faire entendre les notes du *petit registre* qui commence à *fa* $\sharp_5$.

A cet endroit se présente une difficulté de même ordre que pour le passage *fa* $_3$-*fa* $\sharp_3$ de l'octave inférieure. « Beaucoup de soprani n'ont jamais découvert leur *petit registre ;* il en résulte qu'il n'y en a guère qui puissent monter au-dessus du *fa* $_4$, si ce n'est en forçant leur *registre mince supérieur*, c'est-à-dire en poussant des cris, ce qui tôt ou tard détermine toujours la ruine de la voix ; si, d'autre part, on apprend à ces mêmes dames à se servir du registre élevé que la nature leur a donné, elles sont surprises et ravies de constater qu'elles peuvent, presque de suite, chanter beaucoup plus haut qu'auparavant, et cela avec une facilité et une grâce » inespérées, c'est-à-dire sans effort de *tension*.

LES DEUX-QUATRE REGISTRES DU Dr CASTEX

Ses observations laryngoscopiques confirment, dit-il, ce qu'enseignent les maîtres les plus autorisés, MM. Faure, Gailhard, Mme Viardot ; il y a *deux* registres types, celui de *poitrine* et celui de *fausset* (entre lesquels apparaît souvent la voix *mixte*), et le *passage* de l'une à l'autre est une « transition scabreuse, qu'un travail soutenu arrive cependant à rendre moins difficile ». — « Pour l'ensemble des voix de femmes et d'hommes, il se fait entre *mi* $_3$ et *sol* $_3$ et constitue le *vrai passage*. Mais il y a encore ce qu'on pourrait appeler les *faux passages*. » Les *principaux* se produisent : 1o chez les hommes, entre

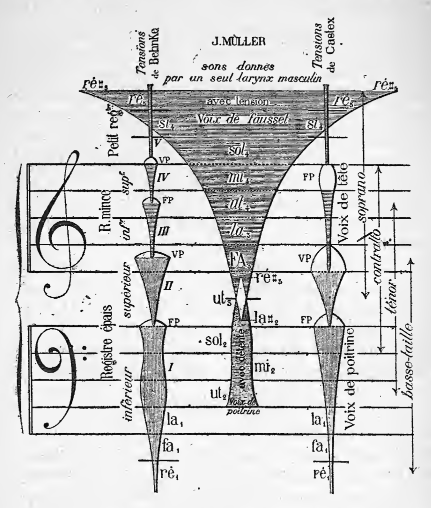
la_2 et si_2, lorsque la voix de poitrine devient *palatale*, et 2° chez les femmes, entre $ré_4$ et fa_4 avec un *changement de timbre* analogue; ce deuxième *faux passage* n'empêché pas la glotte de garder sa forme fuselée (tension très faible) dans toute l'étendue du registre de fausset, c'est-à-dire de sol_3 à ut_5 et au delà.

Ces deux théories de MM. Behnke et Castex, comme toutes les voisines, descendent en droite ligne de celle de Muller, et les filles ne renient nullement leur mère commune; elles croient même lui ressembler beaucoup et n'en différer que par quelques détails de costume ! Nous avons dit à quel point elles s'illusionnent, puisque l'œuvre de Muller est riche de documents vrais et de *mesures* exactes prises sur des larynx morts et qu'on a le tort d'appliquer aux larynx vivants, tandis que les adaptations de ses successeurs résultent d'*observations* superficielles et contradictoires faites sur le vivant, qui n'ont pas leurs similaires sur le mort, et qu'on veut quand même identifier. Ce serait une utopie moins folle de poursuivre l'identification de la rigidité tétanique avec la rigidité cadavérique!

Admettons, néanmoins, qu'on puisse comparer le réel avec l'imaginaire, les tensions mesurées par des poids, avec les tensions revélées par les yeux, et demandons-nous à quel résultat nous conduira cette hypothèse : la figure 1 a été construite pour répondre à cette question; elle résume ce que nous avons dit des tensions, et montre l'abîme qui sépare Muller de ses prétendus continuateurs.

Le dessin de gauche représente les *trois-cinq* registres de MM. Browne et Behnke englobant tout le clavier vocal humain; ils sont figurés par cinq cônes superposés dont la largeur en chaque point de l'échelle dit quelle tension est nécessaire pour l'obtention de chaque note ; c'est évidemment une figuration approchée, puisque nulle exactitude n'est possible en l'absence de toute donnée numérique ; les *passages* vrais ou faux sont indiqués par les lettres VP et FP, et ne sont pas ombrés. Les hachures sont verticales pour le registre de basse-taille qui

s'arrête à fa_3 ; là se trouve un « vrai passage » commun à à MM. Behnke et Castex ; les hachures sont horizontales pour les registres supérieurs à fa_3, et c'est à ce point fa_3 qu'existerait la *tension maxima*, la plus grande base du *cône* la_2-fa_3.



Le dessin de droite représente les deux-quatre registres du Dr Castex ; il se comprend sans difficulté.

Quant au dessin central, qui consiste en un vaste cône, à bords hyperboliques, posé sur un pied, très disproportionné, il est la traduction graphique de deux tableaux *numériques* que nous donne Muller (p. 91 et 179), et qui résument les ré-

sultats fournis par « le meilleur » des larynx qu'il ait expérimentés ; c'était un larynx masculin à longues cordes vocales; il a donné en notes de fausset *deux octaves et une quarte* avec des *tensions* variant d'un demi-loth à trente-sept loths ; elles sont représentées sur la figure par la longueur de hachures horizontales ; en notes de poitrine, ce larynx n'a fourni qu'un intervalle de *dixième*, grâce à des poids de 0,3 à 3,8 loths, qui tiraient sur le thyroïde, le ramenaient en arrière et faisaient les cordes à ce point *détendues*, qu'elles apparaissaient « plissées et ridées » .

On remarquera que les deux registres ont un petit nombre de sons communs autour de ut_3 ; la façon dont se fait le *passage* est caractéristique :

Pour produire en *fausset* les trois notes,	la $\sharp_2$	ut $_3$	ré $\sharp_3$
il faut des tensions.	0,5	1,5	2,8
Si l'on y ajoute les nombres	1,5	1,3	0,3

qui représentent les *tensions en sens inverse* ou *détentes* nécessaires pour produire les mêmes notes en *voix de poitrine*, on trouve que, pour le passage d'un registre à l'autre, les différences de tensions doivent acquérir respectivement les valeurs 2 2,8 3,1

Donc pour passer d'une note de poitrine à la même note, en fausset, il faut une *augmentation de tension* d'autant plus grande que le passage a lieu sur une note plus élevée. Or, MM. Behnke et Castex, et tous les autres auteurs, nous disent exactement le contraire ; le passage en fausset est accompagné d'une *sensation de détente* très remarquée ; c'est là une preuve nouvelle de l'absolue différence des mécanismes.

Autre différence : ce passage indiqué VP sur la figure, a lieu *pour toutes les voix*, non plus à ut_3, mais à fa_3 ; il faudrait expliquer cet intervalle de quinte : mais nul ne l'a tenté après Muller, dont nous avons cité les détestables explications.

Enfin, les *deux* cônes de Muller opposés par les pointes, ne ressemblent en rien aux cônes *plus nombreux* de gauche et

de droite, dont tous les sommets sont tournés vers le bas : voilà à quoi ont abouti les tentatives d'essai entre les larynx morts et les larynx vivants ; il est clair qu'il faut y renoncer.

Quant aux deux colonnes figurant les tensions de MM. Behnke et Castex, s'il est vrai qu'elles se ressemblent par leur étroitesse et par plusieurs *passages* communs, il n'en faudrait pas conclure que la ressemblance des dessins ou des tensions, implique une identité complète de la forme des glottes : ainsi Behnke décrit une glotte *elliptique* pour le registre mince supérieur, et une glotte *ovalaire* dans son *tiers* antérieur pour le petit registre ; avec M. Castex, elle se maintient *fusiforme* dans ses *deux tiers* antérieurs au-dessus de fa_3 et malgré le *faux* passage $ré_4$-fa_4. Dailleurs, les formes de ces deux auteurs diffèrent également de celles décrite, par leurs prédécesseurs, par Mandl notamment pour les sons de poitrine, ce qui a grandement étonné le Dr Castex.

Si l'on raisonnait sans parti pris, on conclurait que la configuration de la glotte n'a pas l'importance qu'on essaie de lui donner actuellement ; la même *tendance* irraisonnée qui *fait* qu'on renonce implicitement aux grandes *tensions*, fait qu'on tente de les remplacer par autre chose ; et jusqu'ici on n'a songé qu'aux *apparences glottiques*. Mais cette tendance, très prononcée depuis l'invention du laryngoscope (1840), n'a pas conduit à des résultats assez nets pour imposer une théorie ; comme les observations durent depuis plus de cinquante ans, il y a gros à parier que l'on suit une fausse piste et qu'il faut chercher dans un tout autre ordre d'idées : nous commençons cette recherche dans le chapitre suivant.

BIBLIOGRAPHIE

GRABOWER. — *Sur les centres d'innervation des muscles du larynx situés dans le bulbe.*

A la suite de l'opinion, Grabower a démontré expérimentalement que c'est le vague et non le spinal qui est le nerf moteur du larynx. Il a entrepris de préciser le lieu, l'étendue, les relations opposées des noyaux du spinal et du vague et de leurs racines, sur environ quinze cents coupes en séries de la région des trois nerfs du cou. Il a obtenu les résultats suivants : a) le noyau du spinal n'a son siège que dans la corne antérieure de la moelle épinière, en partie dans la portion médiane, en partie dans la portion dorsale ; b) les racines du spinal, qui ont deux trajets différents, partent de la périphérie, traversent la substance grise et arrivent soit directement, soit par des circuits au centre ; c) le noyau du spinal s'arrête à peu près au milieu de l'entre-croisement des pyramides ; d) au-devant de lui on voit un grand nombre de noyaux disposés irrégulièrement, qui, plus haut, se réunissent pour former le centre de l'hypoglosse. Le spinal est donc *un nerf spinal pur*. Grabower a aussi trouvé des ganglions dans le spinal. Si ce fait était constant, il prouverait encore davantage la nature purement spinale de ce nerf.

Le noyau moteur du vague ne commence que longtemps après que le centre et les racines du spinal ont disparu, de sorte qu'il faut écarter tout rapport entre eux. Les centres sensible et moteur du vague sont toujours reliés d'une manière constante par des fibres médullaires. Grabower considère le centre moteur du vague comme le centre de l'innervation des mus-

cles laryngés, et proteste contre l'appellation souvent employée de *centre vago-accessoire*, car cette réunion du noyau du vague et de l'accessoire, n'existe pas anatomiquement.

Cette communication, faite à la Société laryngologique de Berlin, était accompagnée de démonstrations d'une grande quantité de coupes microscopiques, dont une partie est reproduite dans l'*Archiv. für Laryng.*, vol. II, fasc. 2.

Le Directeur : Dr Chervin.

Tours, Impr. Paul Bousrez. — Spécialité de Publications périodiques.

Tours, Imp. Paul Bousrez. — Spécialité de Publications périodiques.

Tome VI. N° 67 10 francs par an Juillet 1895

LA VOIX

PARLÉE ET CHANTÉE

ANATOMIE, PHYSIOLOGIE, PATHOLOGIE

HYGIÈNE ET ÉDUCATION

REVUE MENSUELLE

PUBLIÉE

Par le Docteur CHERVIN

Directeur de l'Institution des Bègues de Paris

médecin de l'opéra

Avec le concours

des Médecins, Professeurs, Critiques et Artistes les plus compétents



SOMMAIRE. — Le Corset, par Mme Gaches-Sarraute, docteur en médecine de la Faculté de Paris. — Le Centre cérébral de la phonation, par le Dr Onodi, de Budapest. — Bibliographie : Médecine pratique : Laryngites chroniques.

PARIS

RÉDACTION
S'adresser à M. le Docteur CHERVIN
82, avenue Victor-Hugo

ADMINISTRATION
Société d'Éditions scientifiques
4, rue Antoine-Dubois





La "PHOSPHATINE FALIÈRES" est l'aliment le plus agréable et le plus recommandé pour les enfants dès l'âge de 6 à 7 mois, surtout au moment du sevrage et pendant la période de croissance. *Il facilite la dentition, assure la bonne formation des os.*

PARIS, 6, AVENUE VICTORIA ET PHcies

VIN DE CHASSAING
BI-DIGESTIF
Prescrit depuis 30 ans
CONTRE LES AFFECTIONS DES VOIES DIGESTIVES
Paris, 6, Avenue Victoria.

EXTRAIT DE MALT FRANÇAIS DÉJARDIN
(Bière de Santé Diastasée)

SEUL ADMIS DANS LES HOPITAUX DE PARIS

ANTI-DYSPEPTIQUE, DIGESTIF par excellence, le meilleur des **TONIQUES**

EXTRAIT d'un rapport judiciaire par deux de nos plus éminents chimistes :

« ***Au point de vue thérapeutique, l'efficacité de l'Extrait de Malt Français Déjardin nous paraît incontestable et confirmée par de nombreux cas dans lesquels cette préparation a été ordonnée avec succès.*** »

109, BOULEVARD HAUSSMANN, 109, PARIS, et toutes Pharmacies.

Adoptée dans les Hopitaux de Paris et de la Marine — Médailles Expos. Univers 1878, 1885, 1888, 1889.

PEPTONE CATILLON

en ***POUDRE***, *produit supérieur, pur, inaltérable, représentant* **10** *fois son poids de viande assimilable.*
Aliment des malades qui ne peuvent digérer.
2 à 4 cuillerées par jour dans un grog ou en lavement.

VIN DE PEPTONE CATILLON

30 gr. viande et 0,40 phosphates par verre à Madère.
Rétablit les forces, l'appétit, les digestions.
Très utile à tous les malades affaiblis, à ceux qui ne peuvent digérer ou qu'on veut suralimenter.

Maladies d'Estomac et d'Intestins, Consomption, Anémie, Inappétence, Enfants débiles, Convalescents, etc.

Paris, 3, Boulevard Saint-Martin et Pharmacies.

6e ANNÉE. N° 67 JUILLET 1895

LA VOIX PARLÉE ET CHANTÉE

LE CORSET

Par Madame GACHES-SARRAUTE

Docteur en Médecine de la Faculté de Paris.

Pour bien des motifs, le corset joue dans la vie des femmes un rôle considérable.

Ce n'est pas au point de vue médical que je désire me placer ici.

Je veux seulement soumettre aux réflexions de celles des lectrices de cette Revue qui s'intéressent particulièrement au chant, quelques considérations dont elles feront bien de faire leur profit, tant au point de vue de leur santé en général et de leur beauté plastique que des nécessités professionnelles de la respiration et de l'émission du son.

Je ne referai pas l'historique de cette pièce de vêtement, ce serait d'un intérêt purement archéologique ; je me bornerai à dire qu'il ne fut inventé que pour parer la femme, que son origine est fort ancienne, et qu'au début, il avait une forme très simple ; c'était un bandage plutôt qu'un corset. Par la suite, il a subi une série de modifications dans la forme et dans l'exécution. Mais son but est resté le même. Si, pour remplir ce but, il était construit de façon à respecter le bon fonctionnement des viscères, il ne serait venu à l'idée de personne de le critiquer. Mais, sous le prétexte d'en faire un objet de parure, on l'a transformé de telle façon qu'il est devenu un instrument meurtrier auquel les femmes doivent une foule d'infirmités, et, bien que ces infirmités s'aggravent

tous les jours, les femmes s'obstinent à se servir de cet appareil dont elles reconnaissent cependant tous les dangers. Je parle ici de la généralité, car je me plais à constater que quelques femmes instruites, intelligentes ou bien dirigées ont réussi à porter des corsets moins défectueux, inoffensifs peut-être ; mais celles-ci sont en très petit nombre et appartiennent toutes à la classe aisée. Les autres, pour des raisons d'économie, ou par ignorance, ou tout simplement parce qu'il n'existe rien de mieux à leur portée, ont adopté l'appareil que je vais décrire et qui est d'autant plus dangereux qu'on l'impose déjà à la jeune fille pendant la période de son développement. Beaucoup de femmes sont mal portantes à l'âge adulte parce que leur jeunesse a été mal dirigée ; il est donc de notre devoir d'intervenir. J'entreprends la lutte après beaucoup d'autres. Serai-je plus heureuse que mes devanciers ? je ne sais. Mais lorsqu'une pratique est mauvaise, il faut la combattre sans trêve jusqu'à ce qu'elle soit réformée et vaincue. Essayons donc d'indiquer aux femmes de quelle façon elles doivent se corseter pour conserver leur forme normale et se bien porter, ces deux conditions étant solidaires.

Je m'attacherai à rechercher :

1° Si le corset est indispensable à la femme ;

2° Si l'appareil en usage est réalisé d'une façon rationnelle ;

3° Enfin, s'il est défectueux, dans quel sens on devra le modifier.

I. — Etant donné le costume que portent actuellement les femmes, j'estime qu'une sorte de corset est vraiment nécessaire. Quelle que soit leur forme et quels que soient les défauts qu'ils présentent, tous les corsets remplissent une importante fonction qui explique leur usage général : ils servent à fixer la partie inférieure du vêtement de la femme. A l'encontre des voiles antiques dont le poids était supporté par les épaules, notre vêtement se divise en deux parts qui se rejoignent au niveau

de la taille. La partie supérieure, le corsage, repose encore sur les épaules ; mais la partie inférieure : jupes, jupons, pantalons, prend son point d'appui au-dessus des crêtes iliaques par l'intermédiaire de liens multiples, et forcément serrés. Ces liens constituent une gêne sérieuse s'ils ne sont séparés de la peau que par une mince étoffe. Rigides, ils sont coupants ; souples, ils s'enroulent sur eux-mêmes et tendent à se creuser un sillon dans la région sur laquelle ils s'appuient. Il en résulte une constriction qui devient une véritable souffrance, et c'est pour obvier à ce grave inconvénient que furent créés les ceintures, puis le corset. Il me paraît donc indispensable d'interposer entre le corps et la ceinture des jupes, au niveau de la taille, une sorte de justaucorps d'un tissu suffisamment rigide, soit par lui-même, soit artificiellement, pour atténuer la gêne provoquée par la constriction des liens. A ce point de vue, le corset possède une réelle utilité et cette seule raison me le fait considérer comme un objet indispensable à la toilette féminine. Je dis le corset et non simplement une ceinture épigastrique, parce que, ainsi que je le montrerai plus loin, il est absolument nécessaire de contrebalancer les effets d'une constriction limitée à la taille.

II. — Le corset adopté de nos jours sert-il simplement de soutien pour les vêtements inférieurs et est-il réalisé d'une façon rationnelle?

La fonction de soutenir les jupes n'est pas la seule pour laquelle le corset est en usage actuellement; sa disposition démontre qu'on se propose, en même temps, de maintenir les seins, d'amincir la taille et de comprimer les parties molles situées immédiatement au dessous. Or, je ne crois pas qu'on puisse exiger ces multiples services d'un appareil rigide et je vais étudier ceux que l'on peut demander au corset, en dehors de son rôle de trait d'union pour les vêtements, sans violer les règles de l'hygiène et sans nuire à la santé.

Prenons pour point de repère, dans la description de cet appareil, la partie épigastrique du corset et admettons qu'elle recouvre l'espace situé entre les fausses côtes et les crêtes iliaques; elle entoure le corps en présentant une largeur uniforme. Nous nommerons partie abdominale la portion du corset située au-dessus de la ceinture, et partie thoracique celle qui s'élève au-dessus. Nous n'aurons pas à nous occuper du dos du corset, car il correspond sur une grande étendue à des surfaces fixes; nous devons observer, cependant, qu'il immobilise l'insertion postérieure des fausses côtes et empêche le redressement du corps. C'est la région antérieure qui retiendra toute notre attention. Elle se trouve en contact, sur toute sa hauteur, avec des parties molles plus ou moins indépendantes les unes des autres par leur rôle physiologique. Peut-on immobiliser toute cette surface à l'aide du même appareil, en établissant une sorte de séparation au niveau de l'épigastre, séparation déterminée par un lien constricteur? Évidemment non. La région épigastrique, en effet, doit faire cause commune avec la région abdominale parce que toutes deux font partie d'une même cavité, la cavité abdominale. Il ne faut pas qu'un lien les sépare, les isole l'une de l'autre. Par conséquent, si l'on interpose une ceinture épigastrique pour soutenir les jupes, c'est à la condition que cette ceinture ne serre pas en avant du corps, mais qu'elle se continue vers le bas et soutienne le ventre dans toute son étendue. Voilà un premier fait établi.

Nous n'accorderons pas la même utilité à la partie supérieure du corset. Depuis la région épigastrique jusqu'aux seins, il existe une série de viscères qui ont tous besoin d'une grande liberté pour leur bon fonctionnement; ils n'appartiennent pas aux mêmes appareils, remplissent des fonctions différentes et ne sont point situés dans la même cavité. Leur capacité augmente ou diminue à chaque instant en hauteur et en largeur. Les parois osseuses même qui les environnent sont mobiles; il serait illogique de les immobiliser. Si nous les emprison-

nons dans un appareil rigide partant des seins et se reliant à la taille, nous luttons contre les lois de la nature. Je conclus donc, d'après ces données, que s'il peut y avoir solidarité entre la région épigastrique et la région abdominale, il y a une indépendance absolue entre cette même région épigastrique et la région thoracique. C'est pourquoi je pense qu'on ne doit pas utiliser le corset pour soutenir les seins, mais qu'il faudrait l'adapter seulement aux deux seules fonctions qui me semblent utiles et que je considère comme indissolublement liées : le soutien des vêtements et la contention des organes abdominaux.

Il suffira d'examiner la position et le fonctionnement physiologique de nos viscères pour reconnaître la justesse de cette observation.

Avant d'aborder la description scientifique, qu'il me soit permis de jeter un coup d'œil, d'établir un parallèle entre la femme nue représentée par les statues et la femme revêtue d'un corset.

L'anatomie nous montre d'abord, si nous examinons une statue, que la face antérieure du corps sur la ligne médiane est sensiblement droite ou plutôt légèrement convexe. Cette convexité est formée par la cage thoracique, la région stomacale et la paroi abdominale. La statue, malgré sa rigidité, nous suggère une sensation d'aisance, de souplesse ; on sent très bien que tous les mouvements lui seraient aisés. Sur les parties latérales une masse saillante forme la hanche et immédiatement au-dessus se trouve une dépression très marquée, qui contraste avec la largeur du bassin et s'harmonise en se continuant avec la cage thoracique, gracieusement arrondie. Enfin, en arrière, la statue est cambrée, la région sacrée présente un plan incliné qui forme un angle obtus rentrant, plus ou moins marqué, avec les vertèbres lombaires.

Retournons-nous maintenant vers la femme corsetée, et examinons-la par régions comme nous l'avons fait pour la statue.

En avant la ligne médiane ici est représentée par deux lignes brisées formant un angle rentrant ; le sommet de l'angle correspond à l'épigastre, les deux extrémités à la saillie du sternum et à la pointe ombilicale. C'est un contre-sens, et cette forme factice est absolument donnée par le corset qui, dans cette partie du corps, agit en toute liberté en ne s'appuyant que sur des parties molles.

Or la face antérieure d'un torse féminin est incurvée et raccourcie, cela est incontestable. Elle suit l'angle que lui impose le corset ; nous verrons plus loin ce qui doit en résulter.

Sur les côtes les courbes s'imposent. Un os puissant limite la hanche, puis la dépression formée par les parties molles cambre la taille qui se dessine naturellement et je considère qu'on peut suivre son inflexion sans aucune crainte. On pourrait supposer que le corset n'a qu'à suivre les courbes pour modeler la région; il devrait en être ainsi, mais, en fait, on applique toujours sur ces surfaces absolument sinueuses, des surfaces planes ou angulaires de telle sorte que l'application se fait à l'aide d'une armature très rigide, très compliquée. De dos, enfin, on arrive par le même procédé à ne pouvoir suivre les lignes, et le corset ne s'applique qu'imparfaitement. C'est par l'intermédiaire de lacets qu'on en fait rejoindre les extrémités, résultat qui, comme je ne cesse de le répéter, enlève la souplesse et détruit l'harmonie et la grâce.

Si nous examinons, en effet, la situation exacte des viscères contenus dans les cavités thoracique et abdominale que recouvre le corset ; si, d'autre part, nous étudions leur fonctionnement normal dans l'appareil respiratoire, dans l'appareil digestif et dans l'appareil rénal nous remarquons ce qui suit :

1° Pour l'appareil respiratoire, nous voyons que la cage thoracique qui recouvre le cœur et les poumons doit augmenter ses dimensions transversales et verticales pour l'inspiration. Toute gêne apportée à cette ampliation a pour conséquence une

diminution dans la dilatation des poumons et partant dans la quantité d'oxygène introduite dans l'organisme.

Le corset actuel qui s'élève jusqu'aux seins, en serrant la cage thoracique jusqu'à ce niveau, empêche, d'une part, toute augmentation de diamètre transversal dans les parties qu'il recouvre et,d'autre part,en immobilisant le diaphragme par la constriction épigastrique, diminue l'augmentation du diamètre vertical. Il affaiblit donc l'activité respiratoire. La totalité du poumon ne participe pas complètement à cette fonction, aussi les femmes exagèrent-elles la respiration costale supérieure ; sans corset la femme respirerait comme l'homme.

La compensation n'est pas absolue, d'ailleurs; car s'il peut y avoir équivalence au point de vue de la quantité d'air introduite à chaque inspiration, il n'en est pas moins vrai que les bases des poumons ne subissent que peu ou pas de variation et que, par suite, le renouvellement des gaz ne doit pas être aussi complet que lorsque ces organes peuvent changer de volume dans toute leur étendue.

Ce côté de la question présente une très réelle importance, car si, toujours, il est utile de pouvoir respirer amplement et librement, cette condition est indispensable toutes les fois qu'on doit développer un travail mécanique appréciable. La production du travail mécanique par les êtres vivants, par l'homme, est le résultat des combustions qui se passent dans l'intimité de l'organisme, et celles-ci ne peuvent se produire, ne peuvent se continuer que si, par la respiration, une quantité suffisante d'oxygène est introduite dans le sang. Lors même que le combustible ne fait pas défaut, les combustions cessent, si le gaz comburant n'est pas en rapport avec l'effort qu'il faut exercer, d'où la nécessité d'une respiration ample, profonde, lorsqu'on se livre à des exercices physiques et lorsqu'on pratique le chant. On peut même dire que l'activité respiratoire est le point capital dans ce cas.

A mon avis, il ne faut pas, par conséquent, que le corset dé-

passe sensiblement en haut la région des fausses côtes ; celles-ci ne doivent pas être comprimées. Il faut que la cage thoracique tout entière soit libre et ne soit gênée par aucun vêtement. Les fausses côtes doivent se mouvoir librement, le plus léger obstacle entrave leur rôle physiologique. L'exercice du chant nécessite des efforts respiratoires suffisamment intenses pour que le poumon y participe tout entier.

N'oublions pas que c'est à l'absorption de l'oxygène par le poumon et au contact de ce gaz avec les parois alvéolaires de ces organes que nous devons, sous l'influence des phénomènes osmotiques, la transformation du sang noir, c'est-à-dire du sang qui a servi, par conséquent impropre à nous fournir encore des éléments nutritifs, en sang rouge, sang rutilant, qui en absorbant l'oxygène que lui apporte l'air reconquiert toutes les propriétés vivifiantes qu'il avait perdues. Je crois qu'il est nécessaire d'insister sur ce point, car, en général, en dehors des personnes très renseignées par des études spéciales, ces phénomènes intimes sont imparfaitement connus.

La mauvaise disposition du corset, qui consiste à lui faire dessiner un angle rentrant au niveau de l'épigastre et à comprimer les fausses côtes, a une importance capitale aussi au point de vue du chant. Pour que la voix puisse être posée librement et éclate avec toute sa puissance ; pour que le son possède une durée suffisante, que l'expulsion de l'air pendant l'expiration puisse être mesurée et retardée, il faut que les muscles conservent toute leur liberté et ne soient soumis qu'à l'influence de la volonté. Il faut, d'abord, que l'inspiration soit ample, profonde, complète, que toutes les parties les plus périphériques du poumon y participent, que le diaphragme se laisse abaisser, refouler de façon à augmenter encore la surface d'absorption pulmonaire. Il faut donc que ce muscle ne trouve pas d'obstacle au-dessous de lui et que le point d'appui qu'il doit prendre, pour mesurer ses efforts, soit donné par la paroi abdominale indirectement et dans un point correspon-

dant à l'axe de l'effort présumé, ce point se trouvant le plus bas possible.

Toutes les chanteuses connaissent bien ces effets. Elles savent qu'en dehors du timbre de la voix, qui est un don naturel, les qualités physiques et réellement acquises consistent dans l'étendue de l'ampliation thoracique, c'est-à-dire dans la puissance et la souplesse de l'acte respiratoire.

Plus le point d'appui du corset au niveau du ventre est élevé, plus la capacité thoracique est amoindrie, et par conséquent plus la respiration est courte. Le corset serait-il très lâche inférieurement, s'il présente une ligne de pression sur son trajet l'effort respiratoire aura pour limite le plan fictif représenté par cette ligne. La laxité de la partie inférieure n'a aucune influence sur la valeur de l'inspiration.

Il y a donc intérêt, pour favoriser l'absorption d'une grande quantité d'air et pour augmenter d'autant la période d'expulsion, de reculer le plus possible les limites de l'extension pulmonaire, et comme ces limites sont déterminées autant par la dilatation même des alvéoles que par l'élargissement des fausses côtes et l'abaissement du diaphragme, il est indispensable de laisser à ce muscle toute facilité pour se contracter.

2° L'appareil digestif est lésé par le corset d'une façon plus directe encore que l'appareil respiratoire. Tandis que pour ce dernier les troubles sont fonctionnels et se font immédiatement sentir, prévenant ainsi les sujets et servant d'avertissement pour les lésions ultérieures ; l'estomac, au contraire, ne perçoit pas immédiatement la gêne qui entrave ses fonctions. Il est résistant, il lutte, et ce n'est que lorsque les troubles sont profonds, graves, lorsqu'il est absolument impuissant, déformé, dilaté, que ses parois sont altérées, que la nutrition est compromise, c'est alors seulement que les malades soupçonnent à peine que cet état est dû au corset. Il est bien tard alors pour intervenir, et si l'on ne réforme pas absolument sa manière de vivre, si l'on ne s'astreint pas à un régime très sévère, cette

défaillance nutritive se prolonge indéfiniment. Mais, me dira-t-on, par quel mécanisme spécial le corset devient-il un instrument aussi néfaste et trouble-t-il si profondément nos échanges nutritifs? — La raison en est simple et je vais l'exposer.

Admettons un instant que notre corset, représenté par un lien imaginaire, s'applique seulement sur la région épigastrique telle que nous l'avons définie. Nous le serrons à la façon d'une ceinture. Ce lien, chez une femme saine et de moyen embonpoint, passera au-dessous de l'estomac, du foie et des reins, en laissant ceux-ci dans l'espace libre qui s'étend de la taille aux fausses côtes; cet espace est considérable dans l'espèce humaine et il est augmenté par la cavité du diaphragme. Si nous comprimons la région dans laquelle se trouvent ces organes, ainsi que la région thoracique inférieure, nous rétrécissons la partie supérieure de la cavité abdominale en en diminuant la voûte. L'immobilisation naturelle des côtes et l'immobilisation artificielle des fausses côtes, ne laissent à la cavité thoracique que la ressource d'abaisser le diaphragme qui est nécessairement mobile, mais d'une mobilité limitée. Les viscères abdominaux, pressés concentriquement à leur partie supérieure et n'ayant plus l'espace épigastrique pour se développer, sont forcés de descendre et de faire saillie au-dessous du lien. Les résultats de cette constriction, que nous constatons tous les jours, sont les suivants :

L'estomac, par sa partie supérieure, orifices et petite courbure, est fixe. Sa grande courbure, au contraire, est douée d'une grande mobilité. Au moment des repas, les aliments sont introduits à l'aide de contractions de l'œsophage et par leur propre poids.

Pendant la digestion, la partie antérieure de l'estomac se rapproche de la paroi abdominale, sur laquelle elle prend un point d'appui pour exécuter ses mouvements physiologiques; mais lorsque l'expulsion des aliments doit se faire, la région pilorique se trouve au niveau de la compression. L'estomac est

alors forcé de lutter et cette lutte n'étant pas dans son rôle, il se fatigue, les aliments séjournent plus longtemps qu'il ne convient dans sa cavité ; ils y subissent, par le fait de ce retard, des fermentations anormales, l'estomac se dilate et se déforme, son bord inférieur s'abaisse et il en résulte toutes les conséquences fâcheuses bien connues maintenant, depuis les travaux de M. le professeur Bouchard.

J'insiste sur ce point : les deux orifices de l'estomac sont comprimés, les mouvements physiologiques de cet organe sont gênés par la pression directe du corset.

D'une part, pression qui venant d'en haut agit en sens inverse des contractions musculaires et paralyse leurs effets. Ils sont affaiblis, d'autre part, car la poche stomacale, dilatée et descendue dans l'abdomen, a perdu une partie de sa contractilité par le fait de son élargissement, et la paroi abdominale étant insuffisante chez la femme, en général, ne fournit pas, surtout dans sa partie inférieure au niveau où se trouve l'estomac abaissé, de surface suffisamment solide sur laquelle cet organe puisse s'appuyer, ces actions combinées s'opposant au rôle de ce viscère qui a besoin, pour son bon fonctionnement, de changer de volume et d'avoir de l'espace pour se développer, de ce viscère qui ne peut pas lutter contre les résistances mécaniques que nous lui appliquons, ces actions combinées, dis-je, entraînent des troubles graves des fonctions digestives et, par suite, de la nutrition générale. Il en résulte encore, par le fait de l'abaissement de l'estomac qui vient se loger au-dessous du corset, une augmentation de volume du ventre avec distension exagérée de la paroi abdominale lorsque les femmes sont vigoureuses, ou flaccidité lorsque leur santé est trop altérée. Si j'ajoute à cela les constipations opiniâtres surtout fréquentes chez les femmes et que j'attribue à l'usage du corset, les borborygmes qui se produisent lors d'un effort respiratoire, en montant un escalier, par exemple, et du côté des organes génitaux des troubles sur lesquels ce n'est pas ici le lieu

d'insister, je crois que le tableau sera suffisamment complet.

Le fait de la constriction épigastrique, en resserrant la partie supérieure du ventre, donne à celui-ci une forme globulaire. Le corset descend assez pour appuyer sur toute la partie supérieure de ce globe jusqu'à son point le plus saillant. Il est inutile de démontrer que ces effets se surajoutent aux précédents, en les aggravant ; on comprend que les viscères comprimés en haut par une constriction horizontale, le sont également vers le bas par une pression verticale ; il leur serait difficile de résister à ces actions combinées toutes en vue de leur abaissement.

3° Ce n'est pas tout, la constriction exercée par le corset a également une influence sur le déplacement des reins, surtout du rein droit. En raison de ses rapports anatomiques, cet organe se trouve immédiatement intéressé. Il est en contact, en arrière, avec le diaphragme, qui le repousse lors de son abaissement, et, en avant, avec le foie, organe compact, incompressible, qui le refoule en arrière. Ces compressions se produisent l'une et l'autre dans les deux sens, vertical et horizontal, et le rein se trouve forcément énucléé. Le même effet ne se produit pas également à gauche, car le rein gauche n'est en contact qu'avec la grosse tubérosité de l'estomac qui se laisse aisément déprimer ; et c'est ce qui explique la fréquence des ectopies seulement à droite.

Pour toutes ces raisons, le corset tel qu'on le fait actuellement est un instrument dangereux. Les femmes l'adoptent dès leur jeune âge, pendant la période de leur développement ; il donne à leurs fonctions nutritives une mauvaise direction, dont elles se ressentent toute leur vie. Je vais plus loin et je prétends qu'il altère les formes au point de vue esthétique, il diminue la cambrure naturelle de la taille et empêche le redressement de la colonne vertébrale.

En avant, il rétrécit la région épigastrique et rapproche le

sternum de la taille, de telle façon que la face antérieure du corps s'incurve et devient concave, jusqu'au moment où le développement des seins et la proéminence du ventre lui donnent une forme tout à fait spéciale et qui n'a rien de commun avec la beauté. En un mot, il immobilise le buste dans une attitude vicieuse. Cette coutume est un vestige des usages barbares ; je ne saurais mieux la comparer qu'au pétrissage de la tête des enfants en vue des déformations craniennes, ou bien encore à l'emprisonnement des pieds chez les femmes chinoises. Certaines parties du corps ont besoin d'être libres ; laissons-les libres, et que la santé, la souplesse, le libre développement soient considérés désormais comme le critérium de la beauté.

III. — Mais ce corset qu'on critique depuis des siècles est-il donc impossible à transformer? — Ne peut-on, tout en laissant à la femme sa forme gracieuse, imaginer un appareil qui soit à l'abri de toute critique au point de vue médical et hygiénique, c'est-à-dire qui maintienne nos organes à leur place régulière, et qui leur laisse toute la liberté qu'exige leur bon fonctionnement ? Je crois pouvoir répondre par l'affirmative.

J'ai beaucoup étudié la question ; un corset inoffensif est faisable. — Mais, par exemple, il ne ressemblera en aucune façon à ce qui existe actuellement. Et, en effet, si réellement une modification s'impose, il faut qu'elle soit complète, absolue. Bien entendu, j'ai l'intention de décrire ce que je comprends en tant que corset. Je m'attacherai à être très claire, de façon à ce que mes idées soient bien comprises et sérieusement jugées, prête à discuter les critiques que pourraient formuler mes lectrices :

1° L'application du corset ne doit plus se faire sur les mêmes régions du corps que précédemment; les points d'appui doivent être autres ; — je m'explique : Jusqu'ici c'est la taille, c'est-à-dire la région épigastrique sur laquelle s'exerce la

pression principale. Les parties comprimées, ou soutenues si l'on préfère, sont les parois thoraciques, l'épigastre et les seins; en un mot, qu'on me permette cette comparaison, le corset est thoracique, — je me sers pour lui donner cette définition du point de repère fourni par la taille. — Le corset thoracique comprime donc tous les organes situés au niveau de la taille et au dessus.

Ce mode de constriction est défectueux, et, quoi qu'on fasse, il le sera toujours, et cela pour trois raisons : la première c'est que les parties osseuses au niveau de la taille ne sont pas suffisamment étendues, elles ne sont représentées que par un axe, la colonne vertébrale, entouré de parties molles qu'on peut absolument ligotter, pour ainsi dire, autour de lui. La deuxième c'est que plus haut les parois osseuses sont mobiles, ont besoin de cette mobilité et sont impropres à supporter un point d'appui. Troisièmement, enfin, en pressant d'une façon constante sur des organes qui n'ont pour ainsi dire pas de soutien inférieur, on doit fatalement obtenir leur déplacement. C'est exactement ce qui passe, d'ailleurs, et que j'ai décrit plus haut. Ces trois raisons sont aussi positives et aussi simples à démontrer qu'un théorème.

Je conseille donc d'abandonner le corset *thoracique* et je propose d'adopter ce qu'on pourrait appeler le corset *abdominal*, c'est-à-dire un corset embrassant le bassin tout entier sans le comprimer, car la compression sera impossible. Ici, en effet, les os entourent presque entièrement cette région. Ils sont absolument fixes, larges et très résistants.

2° Le plan de la ligne d'appui de ce corset, au lieu d'être horizontal, sera oblique et incliné en avant, de telle sorte que, s'il existe une tension, celle-ci se produise absolument au-dessous de tous les viscères importants; en un mot, qu'elle agisse comme agissent les ceintures abdominales. De cette façon l'estomac reprendra sa position normale. Si le corset le presse extérieurement, cette pression, au lieu de venir d'en

haut et d'annuler ses efforts contractiles, s'exercera par en bas, s'ajoutera, au contraire, à l'action de la paroi abdominale, la doublera et, en fournissant un point d'appui à l'estomac au niveau de sa grande courbure, dans son point le plus déclive, facilitera les contractions physiologiques que cet organe exécute pour triturer, digérer et expulser les aliments. Je prétends que si nos viscères sont soutenus de cette façon et non comprimés et déformés, comme ils le sont actuellement, les fonctions digestives s'accompliront d'une façon parfaite, l'atonie de l'estomac et de l'intestin disparaîtra, et l'accumulation des gaz dans ces organes, la distension, la constipation, enfin, ne se produiront plus qu'à de très rares exceptions et pour des causes déterminées n'ayant rien de spécial à la femme.

Je répète : La ligne d'appui du corset, au lieu d'être horizontale doit être oblique en bas et en avant. — La pression, au lieu de se faire sur l'épigastre, doit agir dans la direction de la ligne oblique, par conséquent s'exercer au-dessous non seulement de l'estomac, mais de toute la masse intestinale. — J'espère que les avantages hygiéniques ne pourront être contestés. Il est déjà permis de noter, avec observation à l'appui, que le fait de maintenir le ventre de cette façon, en dessous, soit parce que cela facilite les évacuations, soit que cela favorise l'élimination de la substance graisseuse, ce qui ne serait pas surprenant étant données les remarques similaires observées dans l'organisme, — il est à noter, dis-je, que la poche abdominale diminue très notablement et en peu de temps.

Je préviens une objection qui me serait faite très certainement, et j'y réponds à l'avance : Certaines femmes sont condamnées, pour des raisons quelconques, à porter des ceintures et cependant leur ventre ne diminue pas pour cela. — C'est exact, mais la ceinture ici agit d'une façon toute spéciale. Elle n'affranchit pas de l'usage du corset, elle est de plus impuissante à produire un effet complet. D'abord, il est prouvé que les organes se déplacent sous l'influence du corset. La ceinture,

appliquée au-dessous de celui-ci, ne peut que les soutenir dans une position qui est déjà vicieuse. Elle est donc impropre à corriger les mauvais effets produits. Elle n'empêchera pas la région épigastrique d'être comprimée, ni l'estomac d'être déformé et abaissé. Je n'insiste pas, je signale le fait simplement.

C'est pour ces raisons que je préconise l'emploi d'un corset abdominal et que je condamne et proscris le corset thoracique.

Au point de vue des formes extérieures il est certain que le nouveau corset les modifiera. Par exemple, toute la région abdominale, qui correspond au bassin, au ventre sera diminuée, amoindrie, aplatie ; au contraire la région du thorax, du buste sera plus large, plus développée. Nous ne verrons plus, je l'espère, dans la nouvelle génération, les femmes avec une poitrine de poulet étroite et rétrécie, contrastant avec la région des hanches et de l'abdomen démesurément développée. Il existera le contraire de ce qui se passe actuellement, avec cette seule différence que le thorax ne pourra jamais être envahi par la graisse comme l'est le ventre, ce qui tient tout simplement à la pression mal comprise qui retarde et empêche les éliminations. L'équilibre se rétablira, et je suis persuadée que les femmes en seront heureuses, car elles redoutent toutes l'augmentation de volume du ventre ; dès qu'elles en pressentent le développement elles essayent de s'y soustraire. Il est donc fort probable qu'elles accepteront, avec moi, l'opinion que j'ai du corset thoracique lorsque je trouve qu'il déforme dans un sens défectueux pour la beauté. Pour qu'une femme soit belle, il faut que son ventre soit aussi peu saillant que possible, que sa poitrine soit bombée, qu'enfin sa taille soit souple et bien cambrée en arrière. Or le corset abdominal seul peut produire ces effets, car si l'on touche au thorax, si on le rend solidaire des mouvements du bassin en prenant sur lui un point d'appui, on lui enlève son indépendance en le reliant avec une région

du corps qui est fixe. Entre ces deux régions : thorax et abdomen, il est une partie du squelette représentée par la colonne vertébrale isolée qui est mobile et transmet sa mobilité à la région inférieure. Si l'on emprisonne cet axe dans une cuirasse rigide, on se rend très bien compte qu'on lui enlève sa mobilité. Dès lors, le corps se meut tout d'une pièce et cette attitude est très caractéristique chez les femmes qui atteignent un certain âge et qui sont serrées.

J'ai voulu prouver, en discutant une à une toutes ces dispositions, que le point de vue artistique n'a pas été négligé par moi-même et qu'au contraire je ne l'ai pas perdu de vue un seul instant. A mon avis, ainsi que de l'avis de tous les artistes, c'est en se rapprochant le plus de la forme naturelle qu'on a la faculté et la facilité de conserver la véritable beauté plastique.

Il n'est pas besoin d'autres preuves ; il suffit de remarquer quel est le sort réservé à la statuaire grecque qui a fait l'admiration du monde entier et qui est encore, de nos jours, la ressource suprême de l'art. Soyez sûr qu'on n'exposera jamais sur une place publique, une statue possédant l'empreinte de l'application d'un corset. L'effet serait grotesque. Pas une femme ne voudrait se reconnaître, et elle aurait raison. Je prétends, au contraire, que le modèle que je vais décrire, ayant subi les modifications que j'indiquerai et qui consistent à atténuer les lignes défectueuses dues au laisser aller ou à l'insuffisance musculaire, en aidant la nature, en un mot, et en profitant, d'autre part, de ses avantages réels, en les accentuant s'il est nécessaire, la femme se retrouvera belle comme elle doit être en réalité.

Le corset abdominal ne dépassera pas en haut le niveau des fausses côtes et descendra en bas jusqu'à la ceinture osseuse du bassin, jusqu'à la ligne pubienne. Pour la maintenir dans cette position, il faut que la face antérieure soit rectiligne et obliquement dirigée en arrière et en bas, de façon à s'appli-

quer exactement sur la paroi abdominale pour la soutenir plus ou moins, selon les cas.

Il faut que sur les côtes on laisse pour la hanche un vaste espace comprenant toute la largeur de la crête iliaque, qui sera simplement enveloppée et conservera sa saillie. Une courbe suivant la sinuosité normale à ce niveau rattachera la pièce de la hanche à celles du thorax. Enfin, en arrière, où l'extrémité postérieure de la crête iliaque est très saillante et à peine séparée par quelques centimètres des dernières fausses côtes, on bénéficiera également de ces saillies et de la dépression intermédiaire pour fixer définitivement le corset dans la position qu'il doit occuper. La partie correspondant au dos doit être suffisamment evasée et libre, de façon que les bords postérieurs restent parallèles et que la place réservée au dos soit largement ménagée dans les pièces formant le corset. En un mot, ce vêtement doit être ajusté presque sans écart en arrière et doit pouvoir s'appliquer sans élargir le lacet, si la forme du corps est bien dessinée et bien comprise.

De cette façon, les viscères thoraciques et abdominaux ne subissant aucune gêne, l'espace resté libre entre la pointe du sternum et le bord supérieur du corset laissera toute facilité à la respiration en dégageant le diaphragme. L'estomac aura à ce niveau la place nécessaire pour se développer après le repas, et ne pouvant plus quitter sa position normale ne déterminera plus ni borborygmes, ni gonflement. Sa paroi antérieure et son bord inférieur seront soutenus par en bas et ce point d'appui servira à favoriser et à coordonner les mouvements physiologiques, de telle sorte que la nutrition générale bénéficiera du bien-être ressenti. Enfin, dans les efforts qu'aura à exercer la femme, la paroi abdominale, qui est pour ainsi dire le point vulnérable de l'économie en raison de sa résistance imparfaite, ne sera plus exposée, étant doublée et soutenue, à subir ces efforts avec risque d'accidents.

L'armature de ce corset doit être presque insignifiante : un

busc rigide en avant, deux baleines en arrière, les hanches libres.

C'est ainsi que doit être compris le maintien du corps chez la femme, et il est aisé de reconnaître qu'on doit y retrouver de réels avantages au point de vue physiologique et esthétique.

Une élégante brassière retiendra les seins et affirmera l'indépendance qui existe entre ces organes appliqués sur le thorax et l'estomac situé dans l'abdomen. Déjà plusieurs femmes élégantes ont adopté ce mode de soutien, et l'on peut affirmer que, si l'on y gagne au point de vue de la santé, l'esthétique ni perd rien, au contraire.

LE CENTRE CÉRÉBRAL DE LA PHONATION

Par le Dr A. ONODI

Privat-docent à l'Université de Budapest.

Les rapports qui existent entre le larynx et l'écorce du cerveau ont fait l'objet, de la part de Krause (1), d'expériences approfondies, et c'est à cet auteur que nous devons les premières connaissances précises que nous possédons sur ce sujet. Il établit que le centre cortical de l'innervation du larynx se trouve dans la circonvolution dite circonvolution préfrontale (gyrus præfrontalis). En irritant cette partie de l'écorce, il provoqua non seulement une contraction des muscles du larynx, l'occlusion de la glotte, mais encore une contraction des muscles du pharynx et du voile du palais. Les résultats que produisit l'irritation de ce centre répondaient à ceux que fournit son extirpation.

Semon et Horsley (2) firent, dans ce sens, des expériences encore plus approfondies. Ces auteurs admirent l'existence d'une contraction tonique réflexe dilatant la glotte et la maintenant constamment ouverte, pendant que la cage thoracique exécute ses mouvements rythmiques. Chez les chats, l'irritation de la partie supérieure du quatrième ventricule du cerveau détermine une dilatation persistante de la glotte, tandis que la cage thoracique se dilate et se *contracte rythmiquement*. La dilatation de la glotte se produit bilatéralement, même si un seul côté de la mœlle allongée est irrité. L'irritation de la partie

(1) *Deutsche Med. Wochenschrift.* 1890.
(2) Id. 1888.

inférieure du quatrième ventricule du cerveau, *calumus scriptorius*, a pour effet de rapprocher les cordes vocales des deux côtés et, par conséquent, de déterminer l'occlusion de la glotte. C'est-à-dire qu'une irritation unilatérale produit un effet bilatéral. En ce qui concerne l'écorce du cerveau, le centre de la dilatation de la glotte se trouva, chez les chats, situé au bord du sillon olfactif.

Le centre qui commande le rapprochement, l'occlusion de la glotte fut trouvé par les deux auteurs dans la portion corticale désignée par Krause. L'excitation unilatérale s'accompagne d'une action bilatérale. L'extirpation unilatérale produit un résultat négatif. A la suite de l'extirpation de l'hémisphère tout entier, les cordes vocales s'écartent très bien pendant la respiration, mais elles répondent à l'irritation du centre cortical de l'hémisphère intacte par un rapprochement énergique.

Les fibres des centres corticaux peuvent être considérés comme traversant la région de la couronne radiante, *corona radiata*, et de la capsule interne ; la réaction que produit l'irritation unilatérale est bilatérale.

Masini (1), qui s'est également occupé de cette question au point de vue expérimental, n'était pas loin de constater à nouveau le centre cortical déjà observé, lorsqu'il se heurta à une observation contradictoire.

En effet, il trouva qu'en irritant le centre cortical à l'aide d'un faible courant, il déterminait un rapprochement de la corde vocale du côté opposé.

Semon, dans un travail plus récent, tout comme dans le travail déjà cité, déclare n'avoir jamais eu l'occasion de vérifier cette observation.

M. Masini (2), après de nouvelles recherches, arriva aux résultats suivants. Le chien présente deux centres dans l'écorce du cerveau : chacun d'eux peut influencer les mouvements des

(1) *Archivi italiani di laryngologia.* 1888.
(2) *Bolletino delle malattie dell orecchia*, etc. 1893.

cordes vocales. Ils communiquent avec d'autres centres moteurs, qui sont en relation avec la fonction de la glotte.

Par suite de l'existence de faisceaux directs et croisés, la lésion d'un des centres entraîne, non pas une paralysie complète, mais seulement une paralysie partielle.

La lésion du centre, pratiquée aux deux côtés, entraîne aussi une paralysie partielle, mais celle-ci ne se transforme pas en une paralysie complète, décidément persistante.

Goltz (1) a totalement enlevé les deux hémisphères *à trois chiens* qu'il a conservés en vie. On n'observa aucune modification de la phonation, mais on put constater une différence d'expression de la voix et de sa modulation. L'autopsie révéla l'absence des hémisphères, un ramollissement gris de la plus grande partie des grands ganglions cérébraux (couche optique, corps strié) et un ramollissement gris d'un faible partie des tubercules quadrijumeaux.

Voilà où en était la question de l'innervation centrale du larynx, lorsque je résolus de faire de cette question et des indications recueillies l'objet de recherches expérimentales. Je constatai l'existence du centre cortical exactement désigné par Krause, tout comme l'avaient déjà constatée Semon, Horsley et Masini. Pas plus que Semon, je ne pus observer ce fait de Masini que l'irritation d'un centre cortical par le moyen d'un faible courant détermine un rapprochement de la corde vocale du côté opposé, c'est-à-dire un effet croisé.

L'extirpation de l'un des centres corticaux ne provoqua de modification, ni dans la phonation, ni dans les mouvements des cordes vocales. Ce résultat s'accorde avec celui qu'obtint Semon dans une expérience analogue. L'extirpation des deux centres donne un résultat également négatif : la phonation demeure intacte, les cordes vocales continuent à bien fonctionner.

(1) Pflüger's archiv.

Dans une expérience où l'on avait pratiqué une lésion de la partie distale des deux centres corticaux, le sujet fut conservé en vie deux jours pendant lesquels la phonation ne subit aucune altération, tandis que, de leur côté, les cordes vocales se mouvaient bien en dehors et en dedans. Il marchait d'un pas mal assuré, croisait les jambes et tomba plusieurs fois.

Dans une autre expérience il s'agissait d'une lésion considérable s'étendant bilatéralement au centre cortical et à son voisinage. Le sujet fut conservé en vie deux jours; il ne pouvait absolument pas se servir de ses extrémités qui étaient complètement paralysées. La phonation demeura la même, avant et pendant l'expérience. Le sujet émit des son purs, aigus; les cordes vocales ne présentaient aucune altération de leurs mouvements.

Le but poursuivi dans l'une de ces expériences était de couper des deux côtés la couronne radiante, c'est-à-dire la région dans laquelle passent les fibres allant des centres corticaux aux grands ganglions. La lésion ne provoqua d'altération chez le sujet, ni dans la phonation, ni dans les mouvements des cordes vocales. A l'autopsie on constata que la couronne radiante était séparée des grands ganglions des deux côtés, et que même la tête du corps strié était coupée.

Ces résultats obtenus, il s'agissait de diriger les recherches sur les centres présidant à la phonation et de chercher à savoir s ils se trouvent dans la moelle allongée ou dans les grands ganglions cérébraux. A cet effet, je coupai le plancher du quatrième ventricule du cerveau et, à la suite de ce débridement pratiqué en sens oblique au-dessus des noyaux du pneumogastrique, le sujet perdit aussitôt la voix. L'examen laryngoscopique révéla un état béant de la glotte sur une étendue de trois à quatre millimètres. — Les cordes vocales ne se rapprochent pas de l'épaisseur d'un cheveu de la ligne médiane; sous l'action d'une inspiration profonde, elles s'éloignent (ou s'écar-

tent) un peu en dehors. Quant au débridement isolé des tubercules quadrijumeaux, il réussit parfaitement.

Aussitôt l'expérience achevée, le sujet perdit la voix ; la glotte demeura à l'état béant où nous l'avons vue. Les cordes vocales ne peuvent se mouvoir en dedans ; ce n'est que sous l'action d'une inspiration profonde qu'elles s'écartent un peu en dehors. Les lésions de la peau telles que brûlures, incisions demeurent sans effet. La phonation cesse de s'effectuer.

Les résultats obtenus dans cette expérience me décidèrent à séparer autant que possible la région de la couche optique des tubercules quadrijumeaux, puis de déterminer, autant que possible, la région où il existe, outre le centre cortical, un autre centre de la phonation.

J'essayai de détruire, par une ouverture pratiquée au moyen de la trépanation, la région de la couche optique.

Pendant et après l'opération, le sujet poussait des cris de douleur ; le rapprochement et les mouvements des cordes vocales ne subirent, par rapport à la phonation, aucune modification.

L'autopsie révéla une destruction poussée à un haut degré des deux ganglions dont la base, ainsi que les tubercules quadrijumeaux, était seule demeurée intacte.

Comme on put s'en rendre compte sur les pièces, les tubercules quadrijumeaux purent être débridés isolément à leur base à travers le cervelet. Cette expérience réussit tout aussi bien que l'expérience similaire dont il vient d'être question.

L'autopsie établit que le *bistouri* introduit à travers le cervelet au-dessus du quatrième ventricule avait pénétré sous les tubercules quadrijumeaux, au-dessous de l'aqueduc de Sylvius, à la partie supérieure du plancher du quatrième ventricule. Je cherchai ensuite à plusieurs reprises à résoudre la question de savoir si la lésion du cervelet était susceptible de provoquer des troubles. Mais dans toutes les expériences que je fis à ce sujet, les tubercules quadrijumeaux demeuraient intacts ; seule la

partie latérale du quatrième ventricule fut lésée. — La phonation n'en souffrit en aucune manière.

Ces expériences faites, je cherchai à détacher les tubercules quadrijumeaux du pédoncule du cerveau de l'animal vivant, et, par là, à séparer en même temps la région des couches optiques des tubercules quadrijumeaux.

Pour y parvenir, je pratiquai, au moyen de la trépanation, une ouverture correspondant à la partie postérieure de l'hémisphère, et par laquelle j'introduisis un bistouri approprié avec lequel je fis une section allant jusqu'à la base de la fosse crânienne.

La phonation demeura intacte ; le sujet poussait des gémissements de douleur et émettait des sons nets ; les cordes vocales se rapprochaient et s'éloignaient ; dans les mouvements des cordes vocales, aucune altération à constater. A l'autopsie voici ce que nous trouvons : le tubercule quadrijumeau a été, à travers l'hémisphère, détaché du cerveau au point où il se rattache à la région de la couche optique. J'ai renouvelé cette expérience et fait une démonstration des sections physiologiques et laryngologiques du cerveau, devant une réunion de médecins allemands tenue à Vienne en 1894. J'ai également répété l'expérience qui se rapporte à la destruction bilatérale des centres corticaux. L'opération, qui consiste à isoler le tubercule quadrijumeau de tout le cerveau et par conséquent aussi de la couche optique, a donc parfaitement réussi.

Une autre expérience, exécutée d'une manière analogue, donna le même résultat, pendant la vie, aussi bien qu'à l'autopsie.

Dans une troisième expérience où fut appliqué le même procédé, on réussit à détacher les éminences antérieures des éminences postérieures, en sorte que, chez l'animal vivant, la moelle allongée, le cervelet et les éminences postérieures du tubercule quadrijumeau demeuraient en connexion. La pho-

nation se conserva même après cette expérience. Le sujet émettait des sons purs aigus, les cordes vocales se rapprochaient. Il vécut encore dix heures.

Ensuite, je fis une série d'expériences dans le sens indiqué ci-dessus. A cet effet, je pratiquai dans la partie supérieure du quatrième ventricule des débridements obliques, soit à travers le trou jugulaire, soit à travers une ouverture pratiquée au moyen de la trépanation dans le crâne.

Ces sections tombèrent toutes sous les tubercules quadrijumeaux ; quelques-unes les traversèrent complètement dans le sens transversal, d'autres encore passèrent obliquement en avant, pénétrant jusqu'au bord supérieur du pont. Une fois le pont a été séparé des pédoncules du cerveau, à travers le cervelet, au-dessous des tubercules quadrijumaux.

Dans toutes ces expériences, la phonation cessait de se produire ; les cordes vocales ne pouvaient plus se rapprocher, et ce n'est que sous l'action d'inspirations qu'elles sont encore susceptibles de se séparer.

Les états et le tableau laryngologique observés dans ces expériences étaient absolument les mêmes que ceux constatés plus haut dans une expérience analogue.

La distance comprise entre le sillon transversal séparant les tubercules antérieurs des tubercules postérieurs, et les sections transversales pratiquées dans la moitié supérieure du quatrième ventricule et qui fut mesurée sur les préparations ayant servi à l'expérience, variait entre huit et douze millimètres.

La région dont la conservation rend la phonation possible comporte, y compris les tubercules postérieurs, situés à la partie supérieure du quatrième ventricule, une étendue de huit millimètres. La limite supérieure en est formée par le sillon transversal qui sépare les tubercules antérieurs des tubercules postérieurs ; la limite inférieure, par un plan transversal occupant une étendue de huit millimètres et qui part du sillon pour s'étendre en bas et en arrière. Dans cette région

se trouve encore un centre qui rend la phonation possible quand tout est coupé au-dessus d'elle. Mais dès qu'elle subit une lésion ou qu'elle est extirpée, la phonation cesse de se produire ; il n'y a plus que la dilatation inspiratoire de la glotte qui puisse encore s'effectuer.

Ce dernier fait, c'est-à-dire la conservation des mouvements respiratoires des cordes vocales, fut établi par Grosmann (1) sur des lapins, au moyen de sections pratiquées dans la moelle allongée ; Semon Horsley et moi-même, nous l'avons confirmé par des expériences qui portaient sur des chiens.

Outre cela, j'ai opéré des lésions limitées à la moitié du quatrième ventricule qui correspond à la région située au-dessus des noyaux du pneumogastrique. Ces expériences furent pratiquées par le trou jugulaire, à travers le cervelet; elles donnèrent toujours un résultat négatif. Les lésions faites dans la ligne médiane de la région des noyaux du pneumogastrique n'étaient pas propres à servir de base d'observations et de conclusions.

Le résultat de nos nombreuses recherches peut se résumer ainsi qu'il suit : Chez le chien, il existe encore un centre de la phonation situé dans une région cérébrale, longue d'environ huit millimètres et qui comprend les tubercules postérieurs et la partie du plancher du quatrième ventricule qui y correspond. Le fait de cette région de demeurer intacte rend possible la phonation et le rapprochement des cordes vocales, même si au-dessus de cette région toute communication avec le cerveau et les ganglions cérébraux est coupée ; au contraire, la phonation et le rapprochement des cordes vocales cessent de se produire, dès que ladite région ne peut plus communiquer avec ce qui est situé au-dessous d'elle. Dans ce dernier cas, les mouvements d'inspiration des cordes vocales et la dilatation de la glotte relevaient de la fonction indépendante des noyaux du nerf vague ou pneumogastrique.

(1) *Das Athemumgscentrum*, etc., Wiener Akademia, 1889.

Après avoir établi l'existence de ce centre, je me suis assuré de l'existence du centre cortical découvert par Krause ; mais je n'ai pu vérifier cette observation de Masini, que l'irritation de l'un des centres corticaux par le moyen d'un faible courant détermine un mouvement de rapprochement des cordes vocales du côté opposé.

L'extirpation de l'un des centres corticaux n'altère en rien la phonation et le mouvement normal des cordes vocales ; l'extirpation de deux centres produit le même résultat. Celui-ci s'observe encore dans la section pratiquée à l'un et l'autre côté de la couronne radiante ou dans la lésion bilatérale des couches optiques. La phonation et le mouvement de rapprochement des cordes vocales se conservent même alors que les tubercules quadrijumeaux sont complètement détachés du pédoncule du cerveau, ou que les deux tubercules antérieurs sont séparés des postérieurs.

C'est à ce point que commence la région longue de huit millimètres que j'ai décrite et qui représente le nouveau centre de phonation que j'ai découvert, et sans lequel la phonation cesse de se produire.

Le but de mes investigations ultérieures sera de déterminer la distribution et la disposition des fibres nerveuses des centres de phonation.

C'est par ces recherches que l'on parviendra à établir quel rapport il existe entre le centre cortical et le centre que j'ai découvert, d'un côté, et entre ceux-ci et la région des noyaux du nerf vague ; puis, dans quel ordre et par quels points passent, en partant de ces centres, les fibres nerveuses jusqu'à ce qu'elles soient parvenues dans la partie inférieure de la moelle allongée.

Plus tard encore, d'autres recherches porteront sur la coordination des voies nombreuses centrales. Les expériences relatives à ce sujet sont déjà commencées.

Pour terminer, je tiens à rappeler les observations qui se

rapportent aux monstres venus au monde sans cerveau ou avec un cerveau défectueux. Les observations précises et approfondies qui ont été faites sur ce sujet, sont peu nombreuses. Elles se perdent d'ordinaire dans des généralités. Quelques auteurs se bornent à constater que le monstre émettait des sons ; d'autres donnent le résultat de l'examen histologique de la moelle épinière et de la moelle allongée, mais sans parler des phénomènes vitaux du monstre.

Beaucoup de ces monstres, d'ailleurs, viennent morts au monde. La plupart des recherches ne peuvent donc porter que sur des matériaux conservés dans les collections.

Quant à mon expérience personnelle concernant ce sujet, elle est d'une valeur négative. Je m'étais proposé de soumettre un anencéphale à un examen minutieux ; mais mon projet ne reçut pas d'exécution, le monstre attendu étant venu mort au monde.

Le Dr Darvas a fait de la portion cérébrale existante d'un anencéphale l'objet d'un examen histologique approfondi. La moelle allongée était conservée jusqu'au lieu de sortie commun aux neuvième et dixième paires de nerfs cérébraux. Le monstre vécut trois jours, mais pendant cette courte existence, on ne peut observer la moindre trace de phonation.

Très intéressante est l'étude publiée par Arnold (1) et qui concerne un monstre hémicéphale qui vécut trois jours. Il n'y a que quelques mots consacrés à la phonation. L'enfant criait rarement, mais il poussait fréquemment des gémissements. Des piqûres d'épingle faites dans le but de déterminer des réflexes ne le firent pas crier.

L'irritation des parties cérébrales, au moyen du courant faradique, détermina la contraction des muscles de la paupière, du cou, de la figure et des muscles des extrémités gauches.

(1) Gehirn. *Rücheumark ü Sc haevel enics Hemicephalen.* — Liegler. Beitz. z. *Pathologie,* vol. II.

Parmi les observations auxquelles ont donné lieu les irritations, il ne se trouve pas de faits qui se rapportent à la phonation.

L'examen approfondi établit les faits suivants : le cervelet est représenté par des rudiments; les tubercules quadrijumeaux sont formés par une lamelle; parmi les nerfs cérébraux manque le nerf olfactif; le nerf optique prend naissance à la lamelle située en avant de la lamelle sus-mentionnée.

Le cerveau se compose de cavités cystiques. Schürhoff (1) examina au point de vue histologique le système nerveux central des monstres hémicéphales. Il avait huit avortons à sa disposition, mais le travail qu'il a publié, sur ce sujet, ne renferme pas de faits relatifs aux phénomènes vitaux, ni à la phonation.

C'est donc à des observations à faire ultérieurement qu'il est réservé de fournir des documents susceptibles de constituer un tableau exact de la phonation, basée sur des phénomènes vitaux qui se produisent pendant la vie sur des recherches anatomiques et histologiques.

Enfin, je me suis efforcé de recueillir des indications concernant les nouveau-nés perforés. Le fait est que ces derniers peuvent vivre quelque temps et pousser des cris. Mais, à part ce fait, l'examen anatomique des parties cérébrales restantes, nous manque complètement. Il est plus que probable que la moelle allongée, ainsi que les tubercules quadrijumeaux, est conservée, protégée qu'elle est, de même que les tubercules, par le cervelet et la tente du cervelet. J'attends qu'il se produise un cas que je puisse minutieusement examiner dans ce sens.

(1) *Zur Keunkiss des Centralnerveusystems der Hemicephalen.* 1894.

BIBLIOGRAPHIE

Manuel de laryngologie et de rhinologie, en publication sous la direction de M. le Dr P. Heymann, privat-docent à la Faculté de Berlin.

Le plan de l'ouvrage montre qu'il s'agit là d'une œuvre sérieuse et considérable; chaque chapitre sera traité par un spécialiste de langue allemande et donnera l'état actuel de la science avec un index bibliographique aussi complet que possible. Ceux de nos confrères qui désirent être cités sont priés d'adresser un exemplaire de leurs travaux ou la liste sommaire de leurs travaux à M. le Dr Heymann (Potsdamerstrasse 131, Berlin), qui en fera la répartition entre ses collaborateurs suivant le sujet spécial qu'ils sont chargés de traiter.

***

Conférences sur la structure et le fonctionnement du larynx humain à l'usage des chanteurs, par le Dr Hermann Jaehn. Librairie Auguste Hirschwald, Berlin, 1895.

M. le Dr Hermann Jaehn vient de publier les quatre conférences qu'il a faites dans un établissement d'enseignement musical bien connu de Berlin. Le petit nombre de leçons consacrées à ce sujet si complexe montre qu'il s'agit là d'un exposé très élémentaire. Mais nous pouvons dire que M. Hermann Jaehn a eu le talent de dire d'une manière aussi concise que possible, le minimum de ce qu'il est indispensable de savoir lorsqu'on s'occupe de l'étude pratique et professionnelle du chant.

MÉDECINE PRATIQUE

Laryngites chroniques

Toutes les affections des organes respiratoires et phonateurs sont justiciables des eaux du Mont-Dore.

On ne peut donc que recommander à toux ceux qui usent et abusent de leur larynx (chanteurs, avocats, médecins, professeurs) et souffrent de laryngites chroniques, de faire une saison aux eaux du Mont-Dore. C'est pour eux le meilleur moyen de recouvrer la liberté de leurs fonctions laryngiennes.

Le Directeur : Dr Chervin.

Tours, Impr. Paul Bousrez. — Spécialité de Publications périodiques.

Tours, Imp. Paul Bousrez. — Spécialité de Publications périodiques.

Tome VI. N° 68 10 francs par an Août 1895

LA VOIX

PARLÉE ET CHANTÉE

ANATOMIE, PHYSIOLOGIE, PATHOLOGIE

HYGIÈNE ET ÉDUCATION

REVUE MENSUELLE

PUBLIÉE

Par le Docteur CHERVIN

DIRECTEUR DE L'INSTITUTION DES BÈGUES DE PARIS

MÉDECIN DE L'OPÉRA

Avec le concours

DES MÉDECINS, PROFESSEURS, CRITIQUES ET ARTISTES LES PLUS COMPÉTENTS



SOMMAIRE. — ESSAI SUR LA PHONATION, par M. le Dr A. GUILLEMIN (suite). Chapitre II, avec six figures dans le texte ; Les sons vocaux sont dus aux vibrations primaires de l'air. — *Théorie de Savart. Extraits du mémoire de Félix Savart. Influence de la nature des parois et du biseau dans les flûtes.* Application des faits précédents aux ventricules du larynx. — *Variabilité des ventricules.* Variation de leurs dimensions, dans l'espèce, chez l'individu : mouvements d'ensemble du larynx, relèvement des ligaments inférieurs, contraction des muscles thyro-aryténoïdiens et du crico thyroïdien, compression latérale du larynx, mobilité des ligaments supérieurs, rôle assigné jusqu'ici aux ventricules.

PARIS

RÉDACTION
S'adresser à M. le Docteur CHERVIN
82, AVENUE VICTOR-HUGO

ADMINISTRATION
Société d'Editions scientifiques
4, RUE ANTOINE-DUBOIS

6e ANNÉE. N° 68 Aout 1895

LA VOIX PARLÉE ET CHANTÉE

ESSAI SUR LA PHONATION

Par M. le Dr A. GUILLEMIN

(*Suite*)

CHAPITRE II

Les sons vocaux sont dus aux vibrations primaires de l'air

THÉORIE DE F. SAVART

La phonation semble être véritablement un terrain d'élection pour les imbroglios les plus inattendus ; et après avoir vu les efforts, aussi infructueux que séculaires, tentés pour identifier le fonctionnement connu des larynx morts et le fonctionnement inconnu des larynx vivants, nous allons voir la théorie de Savart conspuée dans ce qu'elle a de bon, respectée dans ce qu'elle a de mauvais.

C'est en 1825, quinze ans avant le traité de Muller, que parut, dans les *Annales de chimie et de physique*, t. XXX, le travail de Félix Savart intitulé : *Mémoire sur la voix humaine*. Or à cette époque, Magendie, Despinez, Diday et Pétrequin, Biot, Longet, etc., tous ceux, en un mot, qui, avec beaucoup de raison, combattaient les idées des Ferrein, Malgaigne, Dutrochet, Muller, etc., sur la sonorité efficiente des cordes vocales, étaient malheureusement imbus de cette idée erronée que le tuyau pharyngo-buccal *doit commander* la hauteur des sons vocaux ; d'où les comparaisons avec les flûtes, cors, trombones, hautbois, etc.

Savart eut le grand tort de poursuivre la même démonstration; et il publia, à cet effet, des expériences aussi intéressantes que

nouvelles *sur les sons que peuvent renforcer les tuyaux à parois membraneuses et humides.* Il considère donc « l'organe vocal, composé du larynx, de l'arrière-bouche et de la bouche, comme un tuyau conique dans lequel l'air est animé d'un mouvement *analogue* à celui qu'il affecte dans les *tuyaux de flûtes des orgues.* Ce tuyau jouit de toutes les propriétés nécessaires pour que la masse d'air qu'il renferme soit susceptible, malgré son peu de volume, de rendre un assez grand nombre de sons, *même fort graves*... En effet, si l'on construit un tuyau pyramidal à peu près de même longueur que le tuyau vocal, approchant de même capacité, et *membraneux* dans son *tiers inférieur*, on peut lui faire produire *tous les sons d'une voix ordinaire*, soit en faisant varier la tension des membranes, soit en fermant plus ou moins son grand orifice, mais de manière cependant qu'il reste toujours une ouverture ».

Les faits énoncés par Savart sont certainement exacts, mais l'assimilation du tuyau vocal au tuyau pyramidal est certainement inexacte. Pour avoir raison de cette théorie inadmissible, il suffit de prononcer la voyelle *a* en ouvrant largement la bouche, et, pendant qu'on *tient* la note, de couvrir et de découvrir alternativement une partie de l'orifice buccal : le son de la voix gardera sa hauteur, tandis que celui du tuyau pyramidal baisse et monte tour à tour.

Or ce n'est pas cette grosse erreur qui pouvait faire critiquer Savart en 1825, puisque alors elle était des plus répandues parmi les théoriciens, et puisque maintenant encore les cavités buccale et pharyngienne sont couramment qualifiées caisses de *résonance* et de *renforcement.* Mais à cette époque avaient cours les comparaisons des *cordes* ou *lèvres vocales* avec les anches membraneuses, et avec les lèvres du corniste, et avec les anches en roseau du hautbois, et avec les embouchures de flûte des tuyaux d'orgues, qui toutes se disputaient la gloire d'être les *génératrices* des sons vocaux ; et Savart eut la malencontreuse idée de présenter une nouvelle candidate :

« La seule différence notable, dit-il, qu'il y ait entre un tuyau à bouche membraneux et le tuyau vocal, consiste *dans le mode d'embouchure...* »

Et voilà la guerre allumée ! Savart fut écrasé dès le premier choc, et, après soixante-dix ans, c'est presque une exhumation que j'entreprends ici.

Quel est donc ce *nouveau mode d'embouchure*, cet intrus contre lequel tous se coalisèrent avec une touchante unanimité ? C'est l'*appeau* des oiseleurs, petit instrument cylindrique ou hémisphérique en os, parfois en bois ou en métal, ayant 18 à 20 millimètres de diamètre et une hauteur moitié moindre ; il est percé de deux orifices opposés ayant 3 à 4 millimètres de diamètre. « Les chasseurs placent cet instrument entre les dents et les lèvres, et en *aspirant* l'air avec plus ou moins de force à travers les deux orifices », ils obtiennent des sons qui « ont tous une *analogie très marquée* avec ceux qu'on peut faire rendre à une *embouchure* isolée de son tuyau ».

Savart modifie ensuite la cavité cylindrique (1, fig. 2) des appeaux d'oiseleurs, recourbe en dedans (2) les bords des petits

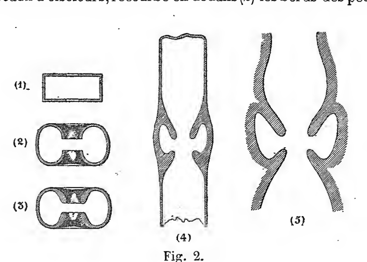


Fig. 2.

orifices, les épaissit (3), et montre qu'ils continuent à sonner ; puis il leur adjoint un porte-vent et un tuyau renforçant, de telle

façon que la coupe de l'ensemble (4) est tout à fait comparable à celle des larynx (5). Enfin, des appeaux ainsi transformés, Savart tire la série des harmoniques des tuyaux ouverts

ut_1 ut_2 sol_2 ut_3 mi_3 sol_3 $la\sharp_3$ ut_4 etc.,

absolument comme si le tuyau supérieur était muni d'une embouchure de flûte ; il perce même des trous latéraux qu'on peut ouvrir ou fermer comme dans les flûtes et clarinettes, et il poursuit la comparaison en ces termes :

La glotte vocale « joue évidemment le même rôle que la lumière des tuyaux à bouche : le jet d'air qui en sort traverse l'intervalle qui existe entre les ventricules et va frapper contre les ligaments supérieurs qui, quoique arrondis, ne laissent pas de remplir la même fonction que le *biseau* des tuyaux d'orgues, etc. ».

Nous avons dit plus haut pourquoi est fausse la théorie dont on vient de lire l'exposé sommaire ; mais rien n'est étonnant et instructif comme les critiques qui lui sont adressées.

a) *Critique de Muller.* — En 1839, le *Mémoire* de Savart était déjà si bien exécuté et enterré, que le triomphant physiologiste de Berlin n'en parle même pas comme d'une *théorie de la voix.* Il consacre six pages hâtives aux *instruments dans lesquels l'air est sonore* (sifflets, flûtes, appeaux), rappelle que « Savart a examiné cette *espèce de sifflet* », résume en quelques lignes les résultats de cet « examen » et conclut négligemment :

« Nous ne possédons pas encore une théorie des vibrations qui ont lieu dans cet instrument », ce qui est vrai ; mais il ajoute : « On ne sait point non plus si l'air est réellement le corps qui vibre le premier, et si l'instrument n'appartient pas plutôt à la catégorie des anches... »

Il n'y a pas à réfuter de pareilles énormités acoustiques !

b) *Critique de Daguin.* — « Savart compare le larynx au

*

réclame ou *appeau* des oiseleurs... Cette explication ne peut être admise, puisque nous avons vu que l'ablation de toute la partie supérieure du larynx, à partir des cordes vocales, n'empêche pas la production des sons. »

Nous avons, dans notre chapitre I, réfuté cette assertion, mais jamais protestation n'a été plus nette que la suivante, qui est de Daguin lui-même :

« M. Longet a *prouvé* que le *ventricule* de la glotte est *aussi* une partie importante de l'organe vocal; car, l'ayant supprimé sur des *chiens*, il a reconnu que les sons ne sortaient plus qu'avec difficulté. Ayant alors enfoncé, jusqu'aux cordes vocales, des tuyaux de même diamètre que le larynx et de *longueur convenable* pour que l'air pût y *vibrer à l'unisson* des vibrations du larynx (?), à l'instant les sons naturels (1) se sont produits. Le ventricule fonctionne donc comme un tuyau renforçant, dont les ligaments supérieurs modifient les dimensions en se rapprochant plus ou moins. Il se comporte comme le tuyau d'un hautbois, d'une clarinette ou d'un cor, sans lequel l'embouchure de ces instruments ne résonne que difficilement, et ne peut qu'avec peine être amenée au ton voulu. »

Pour que ces dernières lignes ne soient pas en contradiction avec la phrase du début, Daguin devrait conclure, comme elle, que « le tuyau d'un hautbois, d'une clarinette ou d'un cor » est inutile, puisque « l'ablation de ce tuyau, à partir de l'embouchure, n'empêche pas la production des sons ». Ce serait logique, mais absurde.

c) *Critique de Gavarret.* — Cet auteur renchérit sur la sévérité de Daguin : « La théorie de la voix proposée en 1825 par F. Savart *n'est remarquable que par son étrangeté* (sic) ; l'assimilation avec l'*appeau* est *complètement inadmissible ;* le larynx ne remplit *aucune des conditions indispensables* pour jouer le rôle de l'appeau des oiseleurs. En effet :

(1) Les chiens auraient-ils aboyé ?

« Les cordes vocales supérieures *ne ressemblent en rien* au biseau d'une flûte ; d'ailleurs, pendant la phonation, ces ligaments supérieurs *sont trop écartés* (1) pour que le courant d'air qui s'écoule à travers la glotte, réduite à une fente très étroite, vienne se *briser* contre leurs bords libres. »

Il y a là beaucoup d'*affirmations*, mais pas l'ombre d'une preuve : passons.

d) Critique de Longet. — Nous avons vu plus haut que Longet (d'après Daguin) croyait à l'*utilité des ventricules.* On lui prête, nous ne savons pourquoi, cette opinion que les cordes vocales supérieures sont bien *inutiles*, puisque chez beaucoup « d'*animaux* elles n'existent pas ».

Cette version est de Gavarret ; voici maintenant celle de Muller (ou de son traducteur, p.112) : « Les mammifères auxquels manquent les ligaments supérieurs de la glotte, les Ruminants, s'*élèvent,* d'ailleurs, contre la théorie de Savart. »

Cette critique se comprendrait à la rigueur si MM. les Ruminants étaient possesseurs de belles voix ; mais il est avéré que, au point de vue vocal, les plus grands d'entre eux (bœufs, chameaux, girafes, etc.) sont d'une infériorité flagrante vis-à-vis de l'homme, de l'âne, du chien, du rossignol, et même de la grenouille, chez laquelle, nous dit Savart, « l'organe vocal est réduit *aux seuls ventricules* ». Le cochon qu'on égorge pousse des cris autrement sonores que les touchantes larmes du cerf ou le silence résigné de la brebis, etc.

En somme, la critique de Longet n'a pas plus de valeur que n'en auraient les suivantes : le larynx tout entier est inutile puisque la cigale chante sans larynx ; — les pennes sont inu-

(1) Les affirmations contraires ne manquent pas ! En voici une : « L'observation laryngoscopique montre que, lors de l'émission d'un son, les cordes vocales supérieures s'avançent vers le plan médian du larynx, en même temps qu'elles s'abaissent vers la glotte. Ce double mouvement a évidemment pour effet de placer les cordes vocales supérieures dans le trajet du courant d'air qui s'échappe de la glotte, etc. » (*Physique biologique* du Dr Armand Imbert. J.-B. Baillière, Paris, 1895, p. 386.)

tiles aux ailes des oiseaux, puisque les ailes de la chauve-souris n'en ont pas; — le hanneton ne se sert pas de ses quatre ailes, puisque la guêpe n'en a que deux, etc., etc.

e) Critique de E. Fournié. — « Ne sait-on pas que la plus légère altération des rubans inférieurs, l'inflammation la plus légère suffisent pour altérer le son, tandis que des ulcérations profondes, des végétations parfois considérables peuvent siéger sur les rubans vocaux supérieurs sans que la voix soit altérée ? »

Peut-être y aurait-il lieu de repousser cette critique par la question préalable, pour divers motifs :

1° Le Dr Fournié n'est pas un juge impartial étant l'auteur d'une théorie de la voix « remarquable surtout par son étrangeté », où les ligaments inférieurs eux-mêmes sont réduits au rôle de simples *porteurs* de leur *muqueuse* dont les *replis flottants*, détachés par le hasard, règlent néanmoins le ton de la voix !

2° L'exactitude du fait signalé est loin d'être établie. Voici, en effet, l'opinion du Dr Moure, de Bordeaux (1) : « Les troubles de la voix dans la laryngite catarrhale aiguë sont plutôt la conséquence d'un trouble musculaire que des *lésions matérielles* de la muqueuse, etc. » — Quand il y a catarrhe simple, on voit souvent des mucosités *parfois considérables entrer dans la glotte*, et le son devient seulement « irrégulier, roulant ou voilé ». — C'est, d'ailleurs, « une chose digne de remarque que la *grandeur* relative des mucosités qui peuvent se trouver sur la *glotte* sans altérer le son d'une manière frappante ». Le Dr Deschamps, Gavarret, Helmholtz et bien d'autres s'expriment dans le même sens.

3° Les appeaux des oiseleurs sont sur ce point d'une endurance remarquable, et l'on peut obstruer ou agrandir sensible-

(1) Association française pour l'Avancement des sciences, Congrès de Toulouse, 1887.

ment l'un de leurs petits orifices sans qu'ils cessent de sonner : donc la critique ne porte pas.

Mais, en réalité, elle se retourne contre la théorie des cordes vibrantes et vient à l'appui de celle des appeaux. En effet, les anches libres, les larynx artificiels en caoutchouc sont des instruments qu'on pourrait appeler *réversibles* : ils sonnent quelle que soit la direction du courant d'air qui les traverse ; au contraire le larynx vivant est *irréversible*, étant dissymétrique ; il ne sonne réellement que par l'action de l'air *expiré*, car ce n'est plus une voix humaine lorsqu'on réussit à parler ou à chanter *en aspirant*. Donc, d'abord on n'a pas le droit de comparer les cordes vocales à des anches membraneuses libres, et la théorie actuelle est de ce fait condamnée une fois de plus.

Quant à la théorie de Savart, elle semble touchée pareillement, puisque l'appeau, comme les anches libres, parle dans les deux sens. Pourtant si les appeaux de Savart (1, 2 et 3, fig. 2) sont symétriques, il n'en est pas de même des appeaux du commerce : ceux-ci sont dissymétriques comme le larynx, et la face plane qu'on applique contre les dents a un orifice de quatre millimètres environ, quand la face bombée tournée vers les lèvres en a un de trois millimètres. De plus, les chasseurs en tirent des sons *en aspirant*, c'est-à-dire qu'ils font pénétrer par le *petit* orifice le courant d'air excitateur. C'est bien là l'image de ce qui se passe dans le larynx : celui-ci ne parle bien qu'avec un courant d'air sortant d'une glotte étroite et franchissant ensuite le détroit moins resserré que limitent les ligaments supérieurs. Le fonctionnement des appeaux et des larynx est donc tout à fait semblable, et ce fait constitue une probabilité de plus en faveur de la théorie de Savart.

f) A mon tour je lui adresserai une critique, mais tout opposée aux précédentes : c'est qu'ayant eu une idée excellente Savart l'a gâtée en adjoignant à son appeau des *tuyaux renforçant de grandeur et de rigidité convenables*. Jamais les chasseurs n'ont ajouté le moindre tuyau à leur appeau, et ils en tirent

néanmoins des sons éclatants ; Savart a donc péché par excès de défiance en sa théorie. A notre avis, voici ce qu'il aurait dû dire, modifiant légèrement les affirmations de Muller : Les parties situées au-dessus des *ventricules de Morgagni* (et non des *cordes vocales inférieures*), sont inutiles pour la *production* des sons vocaux, et ces *ventricules*, avec leurs doubles parois supérieures et inférieures, suffisent pour expliquer tous les tons de la voix. Le rôle des parties situées au-dessus des *ventricules* est de *modifier*, non d'*engendrer* les sons vocaux.

Ce n'est donc pas à tort que depuis l'origine on regarde le *larynx* comme étant l'*organe essentiel* de la phonation ; mais cette idée juste ayant subi une déviation fâcheuse depuis qu'on a réduit ledit *larynx* aux seules *cordes vocales inférieures*, il faut revenir au point de départ et dire : *l'organe essentiel de la phonation, c'est le courant d'air circulant dans des ventricules mouvants et changeants, c'est-à-dire vivants et animés.*

Pour arriver à la démonstration *progressive* de cette théorie, telle qu'elle s'est développée dans notre esprit, nous commencerons par nous appuyer sur les expériences de Savart qui en sont la base première et indispensable.

EXTRAITS DU MÉMOIRE DE FÉLIX SAVART

Nous bornerons ces extraits aux passages qui ont un rapport direct et immédiat avec le but que nous poursuivons, et nous les recommandons à l'attention du lecteur.

Sons des tuyaux longs. — « On sait que, dans les tuyaux d'orgues qui sont fort longs, la *vitesse du courant d'air* qui sert de moteur *influe peu* sur le nombre des oscillations ; par exemple, quand la longueur d'un tuyau est douze à quinze fois plus grande que son diamètre, il est difficile de faire varier le son d'un *demi-ton ;* le tuyau *octavie* quand on force le vent, et

quand on en diminue la vitesse, le son devient seulement excessivement faible, et il ne *baisse* que d'une quantité presque insensible. »

Sons des tuyaux courts. — « Mais dans les tuyaux *courts* l'influence de la *vitesse du courant d'air* est beaucoup plus grande : ainsi elle se fait sentir dans les *tuyaux cubiques* assez pour qu'ils puissent rendre plusieurs sons, et embrasser *un intervalle entier de quinte.* »

Savart a aussi démontré les faits suivants : pour rendre ut_3, on prend ordinairement un *bourdon* de 10 à 11 pouces (28 à 30 centimètres) de longueur ; — mais avec des tuyaux *courts*, la même note est donnée par des tuyaux *cubiques* ou *sphériques* de 53 à 54 lignes (12 centimètres). Or, d'après la théorie ordinaire, le son d'un tuyau de 12 centimètres n'est pas ut_3, mais fa_4 : il est plus haut d'une *onzième* (1).

Sons des appeaux. — « Les chasseurs emploient, pour imiter la voix de certains oiseaux, un *petit instrument* dans lequel la *vitesse du courant d'air exerce une influence encore plus considérable.....*

« Il peut donner *tous les sons compris dans une étendue d'une octave et demie à deux octaves*, et parcourant en général l'intervalle de ut_6 à ut_4. Mais quand on sait bien se rendre maître de la vitesse du courant d'air, il est possible d'en obtenir des sons encore *beaucoup plus graves*, de sorte qu'il semble *qu'il n'y ait d'autre limite à cet abaissement que celle qui résulte de la difficulté qu'on éprouve à bien ménager le vent.* »

Qualités des sons de l'appeau. — « Tous les sons produits par cet instrument ne présentent pas les mêmes qualités ; les plus graves sont sourds et faibles ; les plus aigus sont si perçants qu'on a de la peine à les supporter ; mais ceux qui occupent l'intervalle compris entre ces deux extrêmes sont *remarquables par leur intensité*, *leur pureté et leur éclat*, sur-

(1) **Annales de chimie et de physique, t. XXIX, 1824.**

tout quand l'instrument est fait avec soin. Ils ont tous une analogie très marquée avec ceux qu'on peut faire rendre à une *embouchure* (de flûte) *isolée de son tuyau ; le timbre est le même*, et de part et d'autre il y a possibilité de parcourir distinctement *un intervalle d'une octave et demie à deux octaves* par les seules variations de la vitesse du courant d'air ; *de sorte qu'on pourrait soupçonner que la production des sons, dans ces deux cas, dépend de causes analogues* (1). »

Influence des dimensions de l'appeau. — « On peut augmenter le volume de ce petit instrument, même du double et du quadruple, ou bien le diminuer et en varier la forme de mille manières sans que les résultats cessent d'être analogues à ceux que nous venons d'indiquer : seulement *il sera d'autant plus facile d'en obtenir des sons graves que les dimensions seront plus considérables.* » — Rappelons ici la *loi des dimensions homologues* : Quand les dimensions *doublent*, le son *baisse d'une octave.*

« Mais un de ces instruments étant donné, il y aura toujours un son qui sortira plus facilement que tous les autres ; et si l'on fait varier quelqu'une des dimensions, ce sera un autre son qui jouira de la prérogative d'être le plus intense de tous ; de sorte que, *si l'on pouvait faire un pareil instrument tel que l'étendue de sa cavité pût varier et s'approprier à la disposition la plus convenable pour chaque son, tous les sons produits auraient une intensité constante.* »

Influence du diamètre de l'orifice. — « Toutes choses égales, d'ailleurs, le diamètre seul des orifices a une influence très appréciable sur l'acuité ou la gravité des sons : ils sont en général plus *graves* quand les orifices sont plus *larges.* »

Influence de la nature des parois. — Elle s'exerce « sur le nombre des oscillations et sur la qualité des sons qui en

(1) Cette prévision de Savart est des plus remarquables; elle sera confirmée dans les chapitres suivants.

résultent : on remarque que, quand ces parois sont *peu épaisses*, elles vibrent avec une telle énergie que les sons ont quelque chose d'aigre et de glapissant ; — et si, dans un de ces instruments ayant une forme hémisphérique, on remplace la lame plane par une *feuille mince* de quelque substance extensible, comme du parchemin, les sons sortent plus facilement, et sont en général *plus graves*, *beaucoup plus pleins et plus agréables* que quand cette paroi est formée d'une substance solide ».

Influence des bords de l'orifice. — « Lorsqu'on les incline en sens contraire, de manière qu'ils soient dirigés obliquement vers l'intérieur de la cavité (voir 2, fig. 2), les sons sont en général *plus graves et moins éclatants*.

« Dans cette disposition, le bord de l'orifice contre lequel le courant d'air se précipite semble *faire le même effet que le biseau dans les tuyaux d'orgues* : il peut être fort épais et arrondi (voir 3, fig. 2), sans qu'il survienne aucun changement notable. On observe, de même, qu'il n'est pas indispensable que le biseau d'un tuyau d'orgues soit taillé en couteau tranchant, et qu'il peut être épais d'une ligne et même de deux (4 à 5 millimètres), sans que le son cesse de se produire comme à l'ordinaire. »

INFLUENCE DE LA NATURE DES PAROIS ET DU BISEAU DANS LES FLUTES

1° *Tuyaux longs.* — « C'est une opinion généralement admise que la substance qui compose un tuyau d'orgues n'a aucune influence sur le nombre de vibrations que peut produire la colonne d'air qui y est contenue.

« Cette assertion est conforme à l'expérience pour les tuyaux *fort longs*, lorsque les parois qui les forment sont *résistantes ;* mais elle cesse d'être vraie pour les tuyaux *courts,* et la nature du biseau peut avoir une grande influence même sur le son des tuyaux *longs*.

VACANCES DE 1895, TRAINS DE PLAISIR

1°. — **Paris-Clermont.** — *Aller* : départ de Paris le 10 août à 11 h. du soir; arrivée à Clermont le 11 août, à 8 h. 58 matin. *Retour* : départ de Clermont le 18 août, à 11 h. 20 du soir; arrivée à Paris le 19 août, à 10 h. 04 matin. — Prix, aller et retour : 2e classe, 32 fr.; 3e classe, 21 fr.

2°. — **Paris-Genève.** — *Aller* : départ de Paris le 24 août, à 3 h. 45 soir; arrivée à Genève le 25 août, à 5 h. 10 matin. *Retour* : départ de Genève le 1er septembre, à 7 h. 50 soir; arrivée a Paris le 2 septembre, à 10 h. 50 matin. — Prix, aller et retour : 2e classe, 50 fr.; 3e classe, 34 fr.

3°. — **Paris-Aix-les-Bains-Chambéry.** — *Aller* : départ de Paris le 14 août, à 3 h. 45 soir ; arrivée à Aix-les-Bains le 15 août, à 4 h. 03 matin arrivée à Chambéry le 15 août, à 4 h. 37 matin. *Retour* : départ de Chambéry le 22 août, à 8 h. 46 soir; départ de Aix-les-Bains le 22 août, à 9 h. 28 soir; arrivée à Paris le 23 août, à 10 h. 50 matin. — Prix, aller et retour : 2e classe, 48 fr.; 3e classe, 32 fr.

On pourra se procurer des billets pour les trains de plaisir de Paris à Clermont, de Paris à Genève, de Paris à Chambéry, à dater du 25 juillet : à la gare de Paris P. L. M., 20, boulevard Diderot, dans les bureaux-succursales de la Compagnie et dans les diverses agences de voyages.

BILLET D'ALLER ET RETOUR

De Paris à Vienne et à Interlaken, viâ Dijon-Pontarlier-Neuchâtel (ou vice-versa) **et de Paris à Zermatt (Mont-Rose)**, viâ Dijon-Pontarlier-Lausanne (sans réciprocité), valables 60 jours, avec arrêts facultatifs sur tout le parcours.

Prix des billets : de Paris à Berne : 1re classe, 101 fr.; 2e classe, 75 fr.; 3e classse, 50 fr.; de Paris à Interlaken : 1re classe, 112 fr.; 2e classe, 82 fr.; 3e classe, 55 fr.; de Paris à Zermatt : 1re classe, 140 fr.; 2e classe, 108 fr.; 3e classe, 71 fr.

Trajet rapide de Paris à Berne et à Interlaken sans changement de voiture, en 1re et 2e classes. — Les billets d'aller et retour de Paris à Berne et à Interlaken, sont délivrés du 15 avril au 15 octobre; ceux pour Zermatt, du 15 mai au 30 septembre.

EXPOSITION UNIVERSELLE DE BORDEAUX

A l'occasion de l'Exposition Universelle de Bordeaux, la Compagnie P. L. M. accordera les facilités suivantes pendant toute la durée de cette Exposition :

1° Délivrance de billets d'aller et retour pour Bordeaux, au prix des billets d'aller et retour ordinaires des réseaux du P. L. M., du Midi et d'Orléans, valables pendant 12 jours, par toutes les gares du réseau P. L. M.;

2° Fixation à 30 jours au lieu de 25 de la durée de validité des billets de voyage circulaire n° 21 de Marseille au Pyrénées, ainsi que des billets d'aller et retour émis conjointement avec les billets de ce voyage par les gares situées entre Vintimille, Grasse, Draguignan, Les Salins d'Hyères et Toulon inclusivement;

3° Fixation à 38 jours au lieu de 33 de la durée de validité des billets d'aller et retour collectifs émis sur le réseau P. L. M. pour les stations thermales et balnéaires du réseau du Midi, comprenant Bordeaux dans leur itinéraire.

« Ainsi, par exemple, si l'on substitue à la lame rigide qui forme le *biseau* d'un tuyau d'orgues de *deux pieds* de longueur et de *deux pouces* de côté, une lame formée de quelque substance élastique, comme de la peau ou du parchemin, et disposée de manière à pouvoir être tendue à volonté, on reconnaît qu'en *tendant* cette membrane de plus en plus, en même temps qu'on *accélère la vitesse* du courant d'air, le son peut varier d'une *quarte* et même d'une *quinte*. »

2° *Tuyaux courts ouverts.* — « Les tuyaux courts, ouverts aux deux bouts et formés de parois élastiques, sont également susceptibles de rendre un très grand nombre de sons différents, même quand leurs parois ne sont membraneuses que dans une partie de leur étendue. Par exemple, un tuyau prismatique carré de neuf pouces (24 cm 1/3) de longueur et de dix-huit lignes (4 cm) de côté, qui devrait donner le son $ré_4$ devient susceptible, lorsque la moitié de sa longueur (celle qui est tournée vers l'embouchure) est formée par des membranes minces et peu tendues, de faire entendre des sons *beaucoup plus graves*, tels que tous ceux qui sont compris dans l'intervalle de ut_4 à ut_3, et même quelques-uns de ceux de l'octave de ut_3 à ut_2 ». L'abaissement *est* donc pour le moins d'*une dixième*.

3° *Tuyaux courts fermés.* — « Dans les tuyaux plus courts, l'*influence bien plus grande de la vitesse du courant d'air* se réunissant à *celle de la tension du biseau*, il en peut résulter une action encore plus notable. C'est ainsi que *le son d'un tuyau cubique peut facilement s'abaisser d'une octave* lorsque *la paroi* qui forme le biseau est tout entière susceptible d'une tension variable ; mais lorsque *toutes les parois* qui composent un tuyau court sont de nature à entrer en vibration conjointement avec l'air qu'elles contiennent, et que leur tension peut d'ailleurs varier, *elles influencent tellement le nombre des vibrations qu'il semble que le son puisse s'abaisser* INDÉFINIMENT.

« Par exemple, si l'on construit un tuyau cubique avec du

papier ou du *parchemin* tendu sur de petits châssis carrés, réunis ensemble de manière à former un cube, on remarque, quand ces parois élastiques sont *fortement tendues*, que le son est presque aussi aigu qu'il le serait si elles étaient formées d'une substance rigide ; mais qu'ensuite, si l'on diminue graduellement leur tension en les *mouillant*, par exemple, ou en les *imprégnant de vapeur aqueuse*, le son s'abaisse de plus en plus à mesure que leur tension devient moindre, et qu'il peut ainsi s'*abaisser de plus de deux octaves* sans qu'on cesse de l'entendre ; car il s'affaiblit d'autant plus qu'il devient plus grave.

« *Quand on fait l'expérience avec précaution pendant le calme de la nuit, on ne remarque point de terme à cet abaissement du son.*

« On peut facilement constater, par le moyen du sable, que les parois des tuyaux membraneux entrent fortement en vibration sous l'influence de l'air ; le plus ordinairement chaque paroi présente une ligne nodale elliptique ou circulaire, dont le diamètre est variable. On remarque que les *parois supérieures et inférieures* sont celles qui sont animées du mouvement le plus énergique, et qui *ont le plus d'influence sur l'abaissement du son* (1). »

Qualité des sons des tuyaux membraneux. — « Elle a quelque chose de particulier ; elle participe de celle des tuyaux de flûte et de celle des anches libres : il n'est pas étonnant qu'on ne puisse la comparer à celle d'aucun instrument connu ; car les tuyaux de cette espèce *n'ont point d'analogues* dans nos instruments de musique ; ils sont en quelque sorte l'*inverse*

(1) Nous avons vu (p. 63) qu'un tuyau cubique de cinquante-quatre lignes (12 centimètres) de côté, ou sphérique de cinquante-quatre lignes de diamètre, donnait ut_3 ; par les moyens indiqués, ces tuyaux sonneraient donc bien au-dessous de ut_1, bien au-dessous des basses profondes, dont les notes *s'affaiblissent aussi en devenant plus graves.* On voit que les tuyaux de *six pieds* ne sont pas indispensables, ainsi qu'on le dit ordinairement, puisqu'un tuyau de *douze centimètres* est suffisant.

des instruments à cordes. En effet, chez ces derniers, l'air contenu dans une caisse est mis en vibration par les parois solides qui l'enveloppent; au contraire, dans les tuyaux membraneux, *c'est l'air qui est le corps mis directement en mouvement,* et qui communique ensuite ses vibrations aux parois qui le contiennent. »

APPLICATION DES FAITS PRÉCÉDENTS AUX VENTRICULES DU LARYNX

De ces résultats expérimentaux de Savart, nous retiendrons les conséquences suivantes :

Le son dit *fondamental* que rendent les tuyaux ordinaires de l'acoustique peut être abaissé par deux causes principales :

1° Une moindre force de vent ;

2° Une moindre rigidité des parois obtenue par détente ou par humectation ;

3° L'abaissement dû à chacune de ces deux causes est d'autant plus marqué qu'on opère sur des instruments de moindres dimensions.

C'est ainsi que : 1° le vent variable produit une variation d'un *demi-ton* à peine sur le son des grands et longs tuyaux, — une variation d'une *quinte* sur le son des tuyaux cubiques de trente centimètres, — et une variation de *plus de deux octaves* sur le son des appeaux ayant un centimètre de long et deux centimètres de large.

C'est ainsi que : 2° les parois membraneuses peu tendues ou humectées peuvent abaisser d'une *quinte* le son d'un tuyau d'orgues de *deux pieds* de long, et d'une *dixième au moins* le son d'un tuyau ouvert de *neuf pouces;* — s'il s'agit de notre tuyau cubique de *douze centimètres*, l'abaissement *dépasse deux octaves*, et même « il semble que le son puisse s'abaisser indéfiniment », et « l'on ne remarque point de terme à cet abaissement ».

Pour les appeaux, dont les dimensions sont *dix fois plus petites* que celles du cube précédent, la même progression doit exister dans l'abaissement du son ; mais nous nous contenterons des *deux octaves* ci-dessus, puisque l'expérience complète n'a pas été faite, et que Savart s'est borné à amincir, sans l'humecter, la seule feuille plane d'un appeau hémisphérique, ce qui lui a donné des sons « plus graves ».

Il en résulte que si l'appeau en ivoire, par la seule variation du vent, donne des sons compris entre ut_6 et ut_4, le larynx humain ordinaire, qui est un appeau de diamètre à peu près égal, qui a des parois membraneuses et humides, lesquelles ont été vues vibrantes et aussi peu tendues que possible, donnera facilement des sons descendant au-dessous de ut_2 ; il donnera donc les notes ordinaires de la voix humaine ; et les larynx exceptionnellement grands donneront les notes plus graves des basses profondes.

Si l'on trouvait nos conclusions exagérées et entachées d'optimisme, nous lèverions, je pense, toutes les hésitations en nous reportant à ce qu'a dit Muller qui si ardemment désirait obtenir des sons graves ; nous avons vu qu'il s'arrêtait d'ordinaire vers sol_2, et n'avait pu descendre qu'*une seule fois* à ut_2 et si_1 : or, jusqu'à quel point a-t-il atteint ces deux notes? Il est assez curieux de l'apprendre de la bouche de l'auteur lui-même :

« Je n'ai pris (dit-il p. 90) pour terme de comparaison que les *sons* APPRÉCIABLES produits par *le plus faible souffle possible ;* en soufflant avec plus de force, le son s'*élève*. Il suit de là que la détermination du *son fondamental* des cordes vocales... *ne saurait jamais être parfaitement rigoureuse*. Cependant, *je crois être en droit d'admettre* pour certain que les erreurs qui résultent de là ne peuvent pas s'élever jusqu'à un demi-ton, *puisqu'on n'admettait jamais que les sons les plus graves !* »

On voit combien était grande la bonne volonté, le désir d'enregistrer des *sons graves* qui se sont obstinés à ne pas venir.

On voit aussi que cette manière de déterminer et de définir un *son fondamental* est légèrement fantaisiste ; telle ne fut pas, et c'est fort heureux, la manière de Savart, sans quoi il fût descendu d'emblée à la limite inférieure des sons perceptibles, à ut_2—, puisqu'en opérant « avec précaution pendant le calme de la nuit, on ne remarque point de terme à l'abaissement du son » (1).

Enfin les sons des appeaux s'aggravent encore par des moyens tout spéciaux : agrandissement du trou central quand les bords restent éloignés, — agrandissement du pourtour quand les bords s'incurvent vers le centre ; — et les changements de hauteur sont si grands que « *si l'on* pouvait, dit Savart, faire un pareil instrument tel que l'étendue de sa cavité pût varier », on pourrait produire « tous les sons avec une intensité constante ».

Nous voici donc amenés à rechercher si les ventricules de Morgagni remplissent cette condition, et si nous pouvons volontairement faire varier leur capacité.

VARIABILITÉ DES VENTRICULES

I. — Variations de leurs dimensions dans l'espèce

D'après Savart (1825), la *hauteur* des poches ventriculaires est comprise entre onze à quatorze millimètres, et chez deux sujets elle a atteint un pouce (27 millimètres). De même MM. Browne et Behnke (1893) la déclarent *très variable* : 1° en général elle n'est pas supérieure à deux cinquièmes de pouce (10 millim. 8), de telle façon qu'elle n'arrive pas jusqu'au niveau du bord

(1) Cette appréciation de Savart ne peut être taxée d'exagération, car il fait preuve partout d'une modération excessive, et notamment en fixant à ut_4 et ut_6 les limites de ses appeaux ; il n'est pas besoin d'un long exercice pour obtenir des sons entre ut_3 et fa_6 avec un appeau ordinaire acheté dans un bazar.

supérieur du cartilage ; — 2° mais il y a des cas où les poches ont près de trois quarts de pouce (20 millimètres 3) de hauteur, et alors les poches se prolongent au-dessus du bouclier ; — 3° quelquefois les poches montent assez haut pour atteindre presque la base de la langue, tandis que, dans d'autres cas, elles restent très superficielles. — Tous les auteurs donnent des nombres du même genre, et il est *probable* que les hauteurs exceptionnellement grandes correspondent à des voix exceptionnellement graves.

Ce n'est pas là une simple hypothèse, c'est l'opinion de la plupart des laryngoscopistes. Ainsi le Dr Rousseaux, de Bruxelles, parlant d'un malade dont la voix de baryton tournait à la voix de basse, après examen de son larynx nous le décrit ainsi : « Dans son ensemble, il se rapproche du caractère type de la basse décrit par Gouguenheim : cordes vocales longues et larges, grande dimension de la boîte laryngienne dans tous les sens, surtout du *diamètre vertical ;* en un mot, *larynx grand et* HAUT (1).» Puisque les ténors chantent une *quinte* (de fa_3 à ut_4) plus haut que les basses, d'après la loi des dimensions homologues il suffirait que le rapport des dimensions de leurs boîtes vocales fût celui de 3 à 2, et nous voyons par les nombres ci-dessus que ce rapport dépasse très souvent celui de 2 à 1, qui correspond à une octave.

Pour ce qui est des larynx féminins, les auteurs sont tous d'accord pour nous dire qu'ils sont plus petits d'un tiers environ que les larynx masculins : leurs ventricules sont donc, sans nul doute possible, plus petits chez la femme que chez l'homme.

Donc d'abord les dimensions des ventricules présentent des différences plus que suffisantes pour expliquer les inégalités de hauteur de la voix chez les sexes et chez les individus (2).

(1) *Revue internationale d'électrothérapie.* Paris, juillet 1894, p.367.

(2) La *Revue encyclopédique* du 1er avril 1895, p. 131, nous dit que le géant acromégalique de Montastruc (Haute-Garonne), dont la taille a atteint 2m20, et dont le cartilage thyroïde était *peu saillant,* avait néanmoins une voix *sourde* et *grave.*

II. — Variations des dimensions chez l'individu

Elles sont déterminées par les mouvements d'ensemble dus aux muscles extrinsèques du larynx, et par les mouvements partiels dus à ses muscles intrinsèques.

a) *Mouvements d'ensemble du larynx.* — Ils sont incessants et multiples. L'organe est soumis, en effet, à deux groupes de muscles que l'on peut décrire d'un mot : ils sont *élévateurs* ou *abaisseurs*.

Sous l'action de ces derniers le larynx *descend* quand nous produisons une inspiration, d'autant plus qu'elle est plus profonde et plus vigoureuse ; il *descend* quand nous ouvrons la bouche, quand nous descendons la gamme, quand nous bâillons ou produisons une succion ; et tous ces mouvements de l'organe dus à une traction s'exerçant sur les parties basses du larynx, ont nécessairement pour effet d'accroître la distance entre les ligaments inférieurs et les supérieurs.

Le larynx *remonte*, au contraire, quand nous expirons, ouvrons la bouche, montons la gamme. Dans l'acte d'avaler, il *remonte* si haut qu'il se cache sous la base de la langue qui résiste, et qu'on ne le trouve plus dans la gorge : nous sommes bien obligés d'admettre que les ventricules, étant comprimés supérieurement, s'aplatissent et diminuent de capacité.

Nous en concluons que l'abaissement du larynx doit faciliter l'émission des sons graves, et que son relèvement doit faciliter l'émission des sons aigus, *ce qui est absolument conforme aux faits d'observation de tous les instants, et ce qu'aucune théorie n'a expliqué jusqu'ici.*

Ajoutons que ces mouvements du larynx se produisent même quand on *chuchote* les diverses voyelles. C'est pour *ou* que cet organe se trouve le plus abaissé et pour *i* qu'il est le plus relevé, la succession étant la suivante : *ou*, *o*, *a*, *é*, *i*. Ce fait est des plus importants et pourrait servir à expliquer le genre

de fatigue tout différent qu'éprouvent les orateurs et les chanteurs : les premiers changent continuellement de voyelles et continuellement promènent leur larynx vers le haut ou vers le bas ; fort souvent les seconds le tiennent longtemps immobile sur une même voyelle et sur une même note : la marche fatigue ou délasse autrement que la station.

b) *Relèvement des ligaments inférieurs.* — Ce petit mouvement de bas en haut a été reconnu par tous les laryngoscopistes. La figure 3 représente, d'après MM. Browne et Behnke, la disposition des cordes vocales inférieures (côté gauche) pour

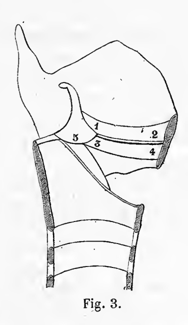


Fig. 3.

l'émission des notes *graves*. Elles les montre courbées en forme de « chaînette », comme toute corde pesante non tendue ; et il n'est pas douteux que leur bord interne puisse monter ou descendre tout simplement par les variations de pente de leur surface supérieure (1-2) que, sur la figure, les muscles thyro-aryténoïdiens montrent déclive vers la fente glottique. C'est ce qui résulte des descriptions anatomiques de ces muscles, et des dessins des laryngoscopistes. Leur distance aux cordes supérieures (non représentées sur la figure) peut donc être

augmentée pour les sons graves, diminuée pour les sons aigus.

c) Contraction des muscles thyro-aryténoïdiens. — Lorsqu'on assimile les ligaments vocaux aux *cordes*, la contraction qui raccourcit les muscles thyro-aryténoïdiens est supposée *tendre* les cordes par pression latérale, par gonflement latéral, etc., choses parfaitement incompréhensibles ; de plus, cette tension les fait ou bien vibrer *plus vite* parce qu'elles sont *plus tendues* par la pression du muscle voisin, ou bien vibrer *plus lentement* parce qu'elles sont *alourdies* par le poids dudit voisin, choses contradictoires.

Lorsqu'on assimile les ligaments vocaux aux *verges*, la contraction des muscles thyro-aryténoïdiens rend ces ligaments *plus épais* pour les faire sonner *plus haut.*

Au lieu de cela nous disons simplement que la *contraction*, ou le *gonflement*, ou le *raccourcissement* du muscle a pour effet constant de rendre les *poches ventriculaires plus étroites*, ou *plus mince la caisse* de l'appeau, ce qui fait monter le son.

d) Contraction du muscle crico-thyroïdien. — Celle-ci est supposée *tendre* les ligaments vocaux, parce qu'on les « voit » s'*allonger;* et ce raisonnement est absolument défectueux, puisqu'il assimile des muscles vivants à des lames de caoutchouc mortes ; nous disons que cette contraction *rétrécit beaucoup l'entrée des poches ventriculaires*, et qu'elle *amincit un peu les parois* de ces cavités, ce qui a pour conséquence de hausser le son et d'en changer le timbre.

Dans les deux cas qui précèdent, l'accroissement de tension n'était qu'une hypothèse, au lieu que le rétrécissement est une certitude : il suffit pour s'en convaincre d'observer sur le vivant au laryngoscope, ou bien de considérer les figures 3, 4 et 5.

La figure 3 nous représentait les cordes vocales à l'état de relâchement pour les notes basses ; dans la figure 4, ces cordes sont devenues rectilignes par un léger raccourcissement du muscle thyro-aryténoïdien : l'ouverture du ventricule (espace

vide entre 1-1 et 2-2) est diminuée, et l'appeau sonne plus haut sans qu'il soit besoin de forcer le courant d'air.

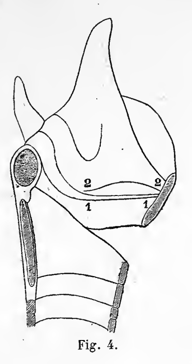


Fig. 4.

Quant à la figure 5, elle nous montre l'effet produit sur les cordes par une forte contraction du muscle crico-thyroïdien. Sur ce point, MM. Browne et Behnke disent que, pour leur registre épais supérieur (notes les plus élevées des basses), les ligaments vocaux sont considérablement *tendus* (ce qui est une hypothèse), et que ce fait est confirmé (?) par la diminution et même quelquefois la disparition complète de l'orifice situé entre l'anneau et le bouclier, orifice qui était largement ouvert dans la production des notes basses. Nous disons au contraire que les ligaments vocaux sont considérablement *allongés* (ce qui est une certitude), et que l'entrée des poches ventriculaires est considérablement réduite. La construction géométrique ci-contre parle aux yeux, et prouve que, dans le mouvement de bascule du cartilage thyroïde (T-T') autour de ses points d'at-

tache 0 sur le cricoïde, les cordes vocales supérieures (2-2, puis 2-2') s'*allongent* plus que les inférieures (1-1, puis 1-1'), et que les unes se rapprochent des autres presque au point de les toucher : l'entrée des ventricules est donc devenue aussi étroite que possible, et le son acquiert sa hauteur maxima en voix de poitrine (cordes allongées).

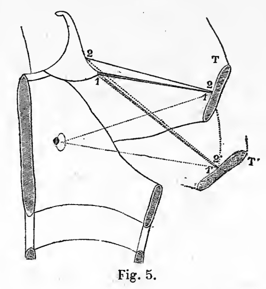


Fig. 5.

e) *Compression latérale du larynx.* — Ce procédé artificiel indiqué depuis longtemps par Dutrochet, réindiqué par Müller et tous ses continuateurs, consiste à comprimer latéralement le larynx soit au-dessus, soit au-dessous des ligaments vocaux. Cette compression, si elle s'exerce en haut (fig. 6, 1), a évidemment pour premier effet d'abaisser les bords internes des ligaments supérieurs, d'amincir la caisse de l'appeau, de faire monter le son. Elle produit un amincissement pareil si elle s'exerce en dessous (2). Ces résultats sont évidents dans notre théorie ; ils sont incompréhensibles dans la théorie de Muller. On ne peut arguer, en effet, que la compression *supérieure* augmente la tension des cordes *inférieures;* et je ne sache pas que le son rendu par un tuyau à anche monte si vite, alors que l'on fait subir un imperceptible changement à la forme plutôt

qu'à la grandeur de la section dudit tuyau. Un changement d'un millimètre est énorme pour la petite caisse d'un appeau ;

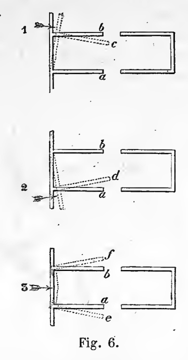


Fig. 6.

il est insignifiant devant une anche dont le porte-vent a des parois membraneuses et flexibles.

Notre théorie fournit même une explication très simple des résultats contradictoires qu'a obtenus Muller en étudiant les effets de la compression latérale. Il est évident que si les appeaux (1) et (2) ont leur paroi de gauche (*) infléchie par la compression latérale que représentent les flèches, les orifices d'entrée qui étaient *a b* et qui deviennent l'un *a c* et l'autre *b d*, sont considérablement amoindris. — Au contraire, le mode de compression (3) va transformer la hauteur *a b* en *e f* qui est beaucoup plus grande. Les modes de compression (1) et (2) doivent donc élever le son des larynx, tandis que (3) le fera baisser.

(*) La paroi droite subit les mêmes changements ; on ne les a pas indiqués pour garder à la figure toute sa simplicité.

La compression latérale supérieure, *peut* avoir et a sans doute un autre effet encore : puisqu'elle s'exerce directement sur le sommet des poches ventriculaires, elle rapproche leurs parois supérieures et amoindrit leur capacité ; c'est là une nouvelle cause d'élévation du son.

Ainsi donc tous les phénomènes qu'ont observés les laryngoscopistes, et dans lesquels on voyait (chose non visible) une *tension* des cordes vocales, produisent (chose visible) un amoindrissement de la caisse de l'appeau. Si nous remplaçons ces mots *tension des cordes vocales* par ceux-ci : *amincissement de la caisse vocale*, nous échangeons une hypothèse contre une réalité, et nous nous rendons compte, sans la moindre difficulté, des mécanismes qui déterminent l'élévation des sons laryngés et leurs changements de timbre, par les modifications qu'ils apportent dans la forme de l'instrument et dans les dimensions de ses parois.

f) Mobilité des ligaments supérieurs. — De cette question les laryngoscopistes s'occupent peu ou point, ou bien ils le font d'une façon indirecte, on pourrait dire maussade ; c'est qu'elles sont en vérité bien gênantes ces FAUSSES CORDES vocales qui sont situées au premier plan au-dessus des «vraies », qui les cachent parfois et empêchent de les voir.

Tous les efforts des observateurs tendent donc à rendre maximum l'écartement de ces lèvres *supérieures*, comme aussi à rendre maximum le relèvement de l'*épiglotte*, afin de mieux voir leurs préférées, les lèvres *inférieures*, la glotte *inférieure !* Et s'ils voient parfois la glotte supérieure, cet obstacle, oh ! c'est bien malgré eux, c'est sans la regarder ! La plupart des auteurs évitent même de parler de ces *fausses* cordes, quantités négligeables et depuis si longtemps proclamées inutiles (1).

J. Muller, qui après Ferrein a proclamé cette inutilité, n'est pourtant pas aussi absolu qu'on se l'imagine, et même il dit,

(1) Voir la figure 3, d'après Behnke : l'auteur les juge si peu utiles qu'il les a supprimées.

parlant des ligaments supérieurs : « ils doivent contribuer à renforcer l'éclat (des sons vocaux), et on les voit, ainsi que les parois des ventricules, vibrer fortement ». Mais ses successeurs n'hésitent pas à dire qu'ils sont trop « écartés » pour ressentir l'effet du courant d'air sorti de la glotte.

L'attention a été ramenée sur ces *fausses cordes* principalement depuis que certains maîtres de chant enseignent l'usage du « coup de glotte supérieure », exercice qui consiste « à attaquer le son en *faisant rapprocher les ligaments supérieurs*, en gonflant les poches du larynx, et en laissant échapper ensuite brusquement l'air ainsi emprisonné ».

MM. Browne et Behnke voudraient bien ne pas « perdre leur temps à discuter des propositions aussi évidemment inexactes » ; ils le font cependant et « n'hésitent pas à *affirmer* que ce phénomène *ne peut jamais se produire à l'état de santé* » ! Reconnaissant sans doute qu' « affirmer » est une preuve insuffisante, ils invoquent le témoignage du Dr Wyllie, auteur d'importantes expériences sur le « rapprochement des ligaments supérieurs et le gonflement des poches » ; et le bon docteur leur délivre un certificat où il est dit : « J'ai *montré* que les ventricules et leurs ligaments constituent une *valvule* importante, mais je n'ai pas dit un mot de leurs rapports avec la voix. » Il ne dit pas non plus avoir dédaigné les larynx en bon « état de santé ».

En somme, la thèse que soutiennent les auteurs est la suivante : *En dehors des actes phonétiques*, les fausses cordes se rapprochent jusqu'au contact, et peuvent servir de valvule pour empêcher la pénétration (1) de corps étrangers dans la boîte vocale ; ce rôle est même une fonction normale et obligatoire chez les personnes qui ont perdu leur épiglotte, et

(1) Les conséquences de cette pénétration sont quelquefois très graves, et il y a eu des cas dans lesquels des petits objets, « tels que grains de café ou noyaux de cerise, logés dans la boîte vocale, ont rapidement causé la mort ».

les auteurs anglais nous en décrivent ainsi le mécanisme : Ce qui permet aux fausses cordes de « *se presser l'une contre l'autre*, c'est la contraction des faisceaux verticaux des portions externes des muscles thyro-aryténoïdiens, et celle du constricteur du vestibule (arytenoïdeus constrictor vestibuli laryngis)...; mais il est absolument certain que, *dans la production des sons*, les ligaments supérieurs ne se rencontrent jamais, et que la glotte seule est fermée ».

Cette discussion quelque peu enfantine ne nous intéresse guère en dehors de la mobilité des fausses cordes, qui résulte encore des passages suivants : « Lorsque nous émettons un son, nous voyons... les ligaments vocaux se rejoindre avec une grande rapidité, et les ligaments des poches *se rapprocher aussi du centre*, etc. » — Plus loin, expliquant le mécanisme de leur registre mince inférieur (de sol_3 à ut_4), ils disent : « L'épiglotte est plus élevée..., le vestibule semble plus long et plus étroit... Les ligaments des poches se trouvent *plus près l'un de l'autre*, et l'*orifice* des poches est *moins marqué* qu'auparavant. Les ligaments des poches semblent être tout à fait immobiles, et leurs *vibrations sonores* semblent confinées à leur portion interne *amincie*. De plus, les ligaments vocaux deviennent *plus minces*, etc. »

Ne semble-t-il pas que les *fausses* cordes suivent assez bien l'exemple des *vraies* cordes vocales ? Elles se rapprochent comme elles, s'amincissent et vibrent comme elles, moins qu'elles si l'on veut et sans se toucher jamais *pendant* la phonation : cela nous suffit, puisque c'est uniquement leur *mobilité* que nous désirons établir.

Le Dr Castex a aussi étudié et décrit le mécanisme du *coup de glotte*, qui est précédé du contact intime des *vraies* cordes seules. Mais il décrit en outre le « *faux* coup de glotte » qui est caractérisé par l'abaissement de l'épiglotte, et la contraction des *fausses* cordes vocales, lesquelles viennent « *presque* au contact, et y arrivent même parfois »...

Mais c'est lorsqu'il nous explique le mécanisme du *trille* ou *cadence*, parfaitement observé par lui, que le Dr Castex nous démontre la grande *mobilité* des *fausses* cordes, dont il fait ressortir l'utilité et l'importance de la façon la plus éclatante. Voici le texte de cette très intéressante description :

« On lit dans quelques auteurs que le trille consiste en une *tension* et une *détente* des cordes alternant avec vitesse : simple vue de l'esprit, issue de cette fâcheuse tendance qu'on a eue trop souvent d'expliquer les phénomènes laryngiens par des analogies avec des instruments de musique. Le larynx, pensait-on, nous fait entendre alternativement un *ut* et un *ré*, c'est que les cordes *se tendent* pour le *ré* et *se détendent* pour l'*ut*. Le premier regard jeté sur le miroir laryngoscopique *ruine cette théorie*, car les cordes (inférieures) sont immobiles. »

Rien de plus net et de plus concluant n'a encore été écrit contre la théorie que je combats, celle de la *tension* des cordes vocales. Voici, au surplus, ce qu'observait le Dr Castex, « à la condition de faire triller sur la voyelle *é* (larynx élevé), et de ne pas trop retenir au dehors la langue du sujet :

« Les cordes vocales sont immobilisées dans un léger écartement. On n'y voit ni rapprochements, ni allongements; les bandes ventriculaires ou cordes vocales *supérieures* sont animées d'un mouvement rapide, mais très court, de rapprochements et d'écartements. Un mouvement identique, mais beaucoup plus accusé, agite les replis aryténo-épiglottiques qui forment la circonférence supérieure du larynx. C'est principalement sur ces replis que le mouvement du trille s'accuse et s'observe bien. L'épiglotte s'agite d'avant en arrière, comme vibrante, s'abaissant et se relevant aussi vite que les deux notes voisines se succèdent ; la base de la langue la suit dans ses oscillations ; les piliers postérieurs du pharynx (et cette dernière particularité est constatable sans miroir au simple examen de l'arrière-bouche) se rapprochent et s'éloignent l'un de l'autre, entraînés dans une oscillation de même vitesse.

Quelquefois la luette exécute de légers mouvements d'avant en arrière (1).

« A quelques nuances près, en plus ou en moins, le mécanisme se réduit, en somme, à un mouvement très rapide qui rapproche et éloigne successivement toutes les parties *sus-glottiques* de l'axe du tuyau vocal. Chacune de ces parties y concourt selon sa situation anatomique. Celles qui sont sur la ligne médiane, comme l'épiglotte, oscillent d'avant en arrière. Celles qui sont sur les parties latérales, comme les replis aryténo-épiglottiques, vibrent de dehors en dedans.

« Le trille est donc un phénomène *sus-glottique* et non un phénomène *glottique* (1). » Et le Dr Castex éclaircit cette des-

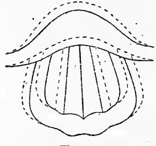


Fig. 7.

cription par la figure 7. « Les tracés ponctués indiquent l'écart qu'exécutent l'épiglotte, les cordes vocales supérieures et les replis aryténo-épiglottiques, tandis que les cordes vocales inférieures *restent immobiles.* »

Comment dire après cela que les sons laryngés sont produits, réglés, commandés par la vibration propre des cordes vocales, puisque ces cordes vocales ne *vibrent* pas, et que ce sont les cordes supérieures qui *vibrent* avec l'épiglotte ? — Seulement elles vibrent d'une façon spéciale, non à raison de plusieurs

(1) Exceptionnellement aussi les vraies cordes vocales ont été vues légèrement agitées. Castex pense avec raison que ce sont là des « ébranlements communiqués » qui ne doivent pas être tenus pour un élément essentiel du mécanisme.

(1) La fixité de la glotte et les mouvements de l'épiglotte ont été observés aussi dans le *grupetto ;* on en déduit les mêmes conséquences.

centaines de vibrations *par seconde* afin de donner le *ton* des notes, mais à raison de deux cents tout au plus *par minute* afin de régler la *cadence*, la succession des deux notes du trille ; elles ne sont pas *le corps sonore*, elles sont le mécanisme qui change les dimensions de l'appeau ventriculaire et permet à l'air circulant dans celui-ci de sonner alternativement les deux notes du trille.

Signalons enfin les dernières recherches de MM. Flateau et Gutzmann (1) sur les ventriloques. L'examen du larynx y est difficile, parfois impossible, et cela tient à l'*abaissement* de l'épiglotte qui se replie en arrière et cache la glotte à l'œil de l'investigateur. Pourtant ces auteurs ont réussi même à photographier quelques larynx dans cet état, et ils « ont pu se convaincre que les *fausses cordes* et la portion cartilagineuse de la glotte *se rapprochent presque à se toucher* ». Enfin, la voix ventriloque est d'une octave plus *élevée* que la voix naturelle.

Cette élévation du son par l'*abaissement de l'épiglotte* avait été signalée même par Muller : « Il faut éviter, dit-il, en abaissant cet appendice, d'exercer aucune *tension* (?) sur les membranes élastiques qui ont des connexions avec elle..., autrement le son s'élève. » Pour empêcher le son de s'élever, Muller « excise l'épiglotte, la saisit avec des pinces, etc. ». — De même MM. Flateau et Gutzmann nous disent que, dans cette position abaissée, « l'épiglotte et les bandes ventriculaires servent à *tempérer* (?) le son émis ». Nous qui croyons à un rôle plus direct et plus efficace de ces parties, nous retenons ce fait que l'abaissement de l'épiglotte et le rapprochement des fausses cordes *élève* le son, et nous disons qu'il l'élève parce qu'il aplatit les cavités ventriculaires.

Rôle assigné jusqu'ici aux ventricules. — En regard de nos énoncés si simples, il est édifiant de placer les tentatives d'explications essayées jusqu'ici. C'est qu'en effet les continuateurs

(1) L'*Art de la Ventriloquie*, ouvrage analysé dans la *Voix*, n° 62, février 1895.

de Muller étaient tous hantés par cette idée qui s'impose : très certainement les ventricules de Morgagni doivent concourir à la production de la voix, doivent jouer un rôle dans la phonation; et tous répètent à l'envi, d'après le maître, que « les poches constituent des moyens d'isolement pour les ligaments vocaux, qu'elles leur fournissent ainsi un espace qu'ils peuvent *parcourir librement*, et où ils peuvent vibrer facilement et sans obstacles ».

Cette explication témoigne certainement des meilleures intentions du monde; mais elle serait tout aussi bonne, et même bien meilleure, si les cordes vocales supérieures n'existaient pas, ou si elles étaient supprimées comme dans les expériences de Muller; car ainsi l'espace offert au « libre parcours » des cordes vocales inférieures serait bien plus vaste, tandis qu'il risque parfois d'être réduit à zéro, quand le larynx remonte sous la langue, ou que le muscle crico-thyroïdien se contracte fortement (fig. 5) : alors le mouvement vibratoire n'est plus *facilité*, il doit même être considérablement *gêné*.

Muller ajoute (p. 111) que Malgaigne a comparé les ventricules de Morgagni au godet de l'embouchure de la trompette qui *met les lèvres en liberté*. Je suis tout disposé à applaudir à cette comparaison, parce que je crois à l'importance capitale des phénomènes qui se passent, et dans le bocal des instruments de cuivre et dans les ventricules du larynx (voir plus loin la théorie des cyclones); mais elle devrait être rejetée par Muller, puisque, d'une part, il croit à l'*inutilité* parfaite des ventricules et du tuyau buccal pour produire la voix, alors que, d'autre part, il est bien obligé de croire à l'*utilité* grande de l'embouchure et du tuyau de cuivre pour sonner de la trompette !

A ces explications, MM. Browne et Behnke ont cru devoir ajouter la suivante :

« Les poches permettent aussi aux ondes sonores de s'étendre latéralement... » Convenons que cette *permission*, libéralement

octroyée aux ondes sonores de s'*étendre* dans un espace d'un demi-pouce cube créé tout exprès à leur intention, est bien près de ressembler à une moquerie !

Mais si nos auteurs insistent en disant que les parois des poches, par le moyen de leurs nombreuses petites glandes, sécrètent la mucosité qui doit lubrifier les ligaments vocaux, lesquels possèdent eux-mêmes, et sur leurs deux faces, des muqueuses tout aussi lubrifiantes, oh ! alors, je pense qu'on exagère vraiment outre mesure l'intérêt des voisins pour ces chères cordes vocales ; et je demande qu'on reporte un peu de cet intérêt sur les *poches* elles-mêmes, qui très certainement et très égoïstement travaillent d'*abord et surtout* pour elles-mêmes. Car elles ont besoin, elles aussi, d'être continuellement lubrifiées, puisque les appeaux secs ne donnent que des notes de soprani suraigus, et que l'humectation de leurs parois membraneuses peu tendues est nécessaire pour abaisser le son au niveau des ténors et des basses.

Les ligaments vocaux peuvent au surplus se suffire à eux-mêmes. Car, dit L. Testut (1) « les glandes des cordes vocales inférieures se subdivisent en deux groupes secondaires qui sont situés, l'un sur la face supérieure, l'autre sur la face inférieure. Chacun de ces groupes se compose de deux ou trois rangées de glandes en grappe qui occupent toute la longueur des cordes vocales, mais qui sont surtout développées sur leur partie moyenne ».

On peut constater : « 1° que leur canal excréteur est très long ; 2° qu'il vient s'ouvrir à la limite de la région des papilles ; 3° qu'il est oblique de façon à *diriger le produit de la sécrétion vers le bord libre des cordes vocales* ». Cet ensemble de précautions nous paraît bien suffisant ; nous verrons, de plus, qu'il est approprié à la direction des vents régnants dans l'intérieur des ventricules. (*A suivre.*)

(1) *Traité d'anatomie humaine*, t. II, p. 728, Paris. Octave Doin, 1893.

Le Directeur : Dr CHERVIN.

Tours, Impr. PAUL BOUSREZ. — Spécialité de Publications périodiques.

Tours, Imp. Paul Bousrez. — Spécialité de Publications périodiques.

Tome VI. N° 69 10 francs par an Septembre 1895

LA VOIX

PARLÉE ET CHANTÉE

ANATOMIE, PHYSIOLOGIE, PATHOLOGIE

HYGIÈNE ET ÉDUCATION

REVUE MENSUELLE

PUBLIÉE

Par le Docteur CHERVIN

DIRECTEUR DE L'INSTITUTION DES BÈGUES DE PARIS

MÉDECIN DE L'OPÉRA

Avec le concours

DES MÉDECINS, PROFESSEURS, CRITIQUES ET ARTISTES LES PLUS COMPÉTENTS



SOMMAIRE. — TROUBLES NEURO-MOTEURS DU LARYNX, par le Dr Raugé, de Challes, avec 19 figures dans le texte. Discussion à propos de ce travail à la société française de laryngologie. — *Variétés.* Peinture de la musique. — *Bibliographie.* Le centre cortical de la phonation, par le Dr Broeckaert, de Gand.

PARIS

RÉDACTION

S'adresser à M. le Docteur CHERVIN

82, AVENUE VICTOR-HUGO

ADMINISTRATION

Société d'Editions scientifiques

4, RUE ANTOINE-DUBOIS

6e ANNÉE. N° 69 SEPTEMBRE 1895

LA VOIX PARLÉE ET CHANTÉE

TROUBLES NEURO-MOTEURS DU LARYNX (1)

Par le docteur RAUGÉ (de Challes)

Sous le nom de troubles neuro-moteurs, il faut entendre uniquement les désordres fonctionnels qui atteignent le larynx à distance, par l'intermédiaire de son appareil nerveux, et sans que l'organe lui-même présente aucune lésion matérielle. Ainsi précisés et circonscrits, tous les troubles moteurs d'origine nerveuse peuvent être ramenés à une conception très uniforme; quelle que soit sa nature ou sa cause, il n'en est aucun qu'on ne puisse enfermer dans le schéma suivant :

L'appareil nerveux du larynx éprouve, en un point de son parcours, une altération de son propre tissu (traumatisme, inflammation, sclérose, ramollissement, hémorragie), ou subit, ce qui est plus ordinaire, le contre-coup d'une lésion de voisinage (anévrisme de l'aorte, cancer de l'œsophage, goitre, adénopathies). Qu'elle soit primitive ou secondaire, qu'elle atteigne les conducteurs ou les centres, cette altération de l'appareil nerveux s'exprime fonctionnellement par un désordre de l'innervation, qui va être exagérée ou pervertie, amoindrie ou entièrement supprimée, suivant que la lésion originelle est irritante ou destructive, et selon qu'elle est partielle ou totale. Il en résulte un trouble musculaire, par excès ou par défaut, qui se traduit, suivant le cas, par le spasme ou la contracture, la parésie ou la paralysie d'un muscle, ou d'un groupe de muscles, ou de tous les muscles du larynx. Cette perversion survenue dans le fonctionnement des puissances motrices a pour conséquence, à son tour, une déformation de l'orifice glot-

(1) Rapport fait à la Société française de laryngologie, 1895.

tique, qui, par ses changements d'aspect, de dimension ou de mobilité, indique, pour ainsi dire graphiquement, le siège et la nature du trouble musculaire.

Mais le désordre mécanique ne s'exprime pas seulement par une anomalie de l'image glottique, il se trahit le plus souvent au dehors par des manifestations apparentes qui compromettent le larynx tantôt dans sa fonction vocale, tantôt dans sa fonction respiratoire, tantôt à la fois dans ce double rôle. Ces désordres fonctionnels sont le dernier aboutissant de la lésion nerveuse originelle : ils en sont la traduction symptomatique au même titre que la déformation glottique en était la traduction mécanique et comme la représentation figurée.

Telle est la succession des faits qui se passent invariablement dans toute affection neuro-motrice du larynx. Cette série de phénomènes, que nous venons de parcourir dans sa direction naturelle et dans son ordre physiologique normal, le clinicien la parcourt, en effet, mais en sens opposé, quand il remonte du symptôme apparent jusqu'à la lésion invisible qui le cause. C'est, du reste, la marche qu'a suivie depuis vingt ans cette question des troubles moteurs laryngés. Ce n'est que dans ces dernières années que l'attention s'est détournée de la simple observation du symptôme, pour remonter jusqu'à sa cause, en interrogeant le fonctionnement normal de l'appareil nerveux du larynx et ses altérations morbides. Toutes les recherches modernes semblent orientées dans ce sens. Aussi bien, me bornerai-je, dans ce rapport, à ce côté de la question, qui me semble à la fois le plus nouveau et le moins connu : j'entends l'anatomie et la physiologie pathologiques des troubles nerveux laryngo-moteurs. Dans cette revue, forcément très succincte, nous parcourrons rapidement le trajet des nerfs moteurs du larynx depuis leurs noyaux d'origine jusqu'à leurs branches terminales, en divisant, pour la clarté des choses, ce parcours compliqué en trois zones : les centres, les racines, les troncs. A chacun de ces départements répond l'un des trois grands

problèmes qui dominent en ce moment la neuro-pathologie du larynx : question du centre cortical, participation du spinal à l'innervation laryngée, pathogénie de l'adduction permanente (paralysie des abducteurs).

I

Les centres. — Il est impossible de comprendre la question des centres du larynx et le mécanisme général de son innervation motrice, si l'on n'établit dès l'abord un fait d'une importance capitale, et qui en est, pour ainsi dire, la clef ; je parle des deux fonctions différentes et, je puis dire, antagonistes, auxquelles les muscles de l'organe doivent alternativement se prêter : la première, toute organique, a pour but de maintenir les cordes vocales dans un état d'écartement actif qui répond aux besoins respiratoires ; l'autre est un acte volontaire qui assure, durant la phonation, le resserrement de la glotte et règle la tension de ses lèvres. C'est pour n'avoir pas reconnu cette distinction très simple, qu'on s'est obstiné si longtemps à chercher dans la moelle allongée un centre dirigeant en bloc tous les modes d'activité du larynx. Il est certain que le réflexe qui assure la béance de la glotte pendant la respiration silencieuse a son siège dans les noyaux bulbaires et échappe à notre contrôle. Mais l'autre fonction du larynx, celle qui fait de cet organe le plus parfait et le plus compliqué des instruments musicaux, doit forcément tirer son influence nerveuse d'une région plus élevée de l'encéphale. La direction de la glotte dans le chant ou dans la part que le larynx prend à la parole articulée, est un acte trop supérieur et trop éminemment psychique pour qu'on puisse un instant mettre en doute la nécessité de sa représentation corticale. On s'explique même assez mal que ce centre laryngo-moteur n'ait pas été un des premiers que les localisateurs aient recherché et qu'on ait si longtemps refusé au larynx, dans l'écorce cérébrale, une place qu'on accordait si largement aux muscles de la face et des membres.

Cet abandon inexplicable a sans doute sa raison d'être dans la situation profonde de l'organe et dans la difficulté que présentait la constatation de ses troubles moteurs. Mais il doit s'expliquer surtout par la façon défectueuse et vague dont la question fut posée tout d'abord. Quand Ferrier et Duret s'avisèrent de rechercher dans la substance corticale cette localisation fonctionnelle, il ne s'agissait point pour eux de déterminer simplement un foyer dirigeant l'adaptation vocale de la glotte, c'est-à-dire un élément simple dans le phénomène complexe de la phonation. Ce qu'ils pensaient pouvoir trouver, c'était le centre de la voix, ce qui signifiait un point de l'écorce dont l'excitation pût suffire à mettre en jeu les puissances multiples qui concourent à cet acte d'ensemble : il leur semblait qu'en comprimant certains points de la surface corticale d'un chien, ainsi que le faisait Duret au moyen de sa plaque de liège, on pouvait provoquer de toutes pièces le phénomène total de l'aboiement, c'est-à-dire actionner du même coup non seulement les muscles de la glotte, mais tous les autres éléments mécaniques, et en particulier les contractions expiratoires, qui doivent nécessairement s'associer pour produire ce phénomène sonore.

Posé sous cette forme vague, le problème était forcément insoluble. M. Krause eut le mérite d'en circonscrire la donnée et d'en poser plus clairement les termes. La question n'est pas, dit-il, de trouver le centre de la voix, qui est un acte fort complexe, mais le centre de l'adduction glottique, qui est un acte éminemment simple. Donc, au lieu de chercher, en excitant la substance grise, à provoquer un phénomène phonique que nous sommes impuissants à reproduire, proposons-nous plus simplement de déterminer dans le cortex un point dont l'électrisation circonscrite produise le resserrement de la glotte, c'est-à-dire l'adduction des cordes vocales. On sait le résultat de ces expériences : elles permirent à M. Krause de déterminer chez le chien un foyer dont l'excitation produisait d'une façon

PASTILLES VIGIER

Au Bi-Borate de Soude chimiquement pur

Contre les affections de la Bouche, de la Gorge et du Larynx

Dose : **2** à **6** Pastilles par jour.

Ces Pastilles sont absolument utiles aux chanteurs et aux orateurs pour faciliter, conserver la voix et éviter toute fatigue.

PRIX DE LA BOITE : 2 francs.

Pharmacie CHARLARD VIGIER, 12, Boulevard Bonne Nouvelle, PARIS

VIN BRAVAIS

Kola – Coca – Guarana – Cacao



Aux mêmes principes actifs

alliés au CURAÇAO blanc triple sec

Le **VIN** et l'**ÉLIXIR BRAVAIS** à base de **Kola**, **Coca**, **Guarana** et **Cacao**, sont des remèdes essentiellement hygiéniques, qui tonifient le cœur, apaisent les désordres du système nerveux, amplifient la respiration, enrichissent le sang et régularisent le fonctionnement de l'estomac et de l'intestin.

Ces préparations, dont les éléments généreux assurent l'énergie d'une constitution et la solidité d'un tempérament, ont fait depuis longtemps leurs preuves curatives et prophylactiques.

Elles sont préconisées avec succès dans tous les cas d'**Anémie, Chlorose, Débilité, Maladies nerveuses, Convalescences, Neurasthénie, Gastrite, Gastralgie, Dyspepsies**, etc., etc.

GROS : **SOCIÉTÉ DU VIN BRAVAIS**

5, Avenue de l'Opéra, PARIS

ET TOUTES BONNES PHARMACIES

*

constante l'adduction et, — notons dès à présent ce fait dont nous aurons plus tard à apprécier l'importance, — l'adduction *bilatérale* des cordes. Le siège exact de ce foyer se trouve à la partie inférieure du gyrus præcrucial, au niveau du pont rétréci qui forme une espèce d'isthme entre le gyrus præcrucial et le gyrus anterior.

Ces recherches furent reprises, sept ans plus tard, par MM. Semon et Horsley, qui en confirmèrent les résultats essentiels ; ils constatèrent de plus que l'action motrice d'adduction, maxima au niveau du foyer, se continuait en haut, en s'atténuant, dans les deux tiers inférieurs du gyrus præcrucial, et en bas dans l'extrémité supérieure du gyrus anterior.

Mais le point vraiment original de leurs recherches fut la localisation du centre laryngé chez le singe ; elle permit jusqu'à un certain point d'établir, par un rapprochement légitime, sa situation probable chez l'homme : la région rolandique du macaque, assez analogue à la nôtre, présente, en avant du sillon de Rolando, une circonvolution frontale ascendante qui ne diffère pas sensiblement de celle du cerveau humain. C'est sur le pied de cette circonvolution, au niveau de sa jonction avec la troisième frontale, que MM. Semon et Horsley ont pu fixer la place du centre laryngé phonateur ; ce centre aurait, d'après eux, pour limites : en avant, le sillon præcentral (sillon prærolandique) ; en bas, la scissure de Sylvius ; en arrière, un petit sillon sans nom qui s'élève verticalement de la scissure de Sylvius et partage à peu près exactement en deux, suivant son axe vertical, le pied de la frontale ascendante ; en haut, une ligne horizontale passant par l'extrémité supérieure du sillon précédent.

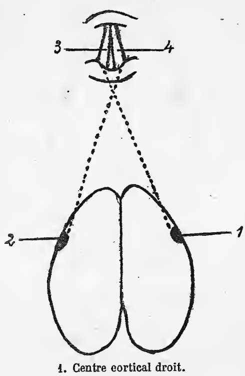
Autant qu'il est permis de conclure de ce qui s'observe expérimentalement chez l'animal à ce qui doit se produire chez l'homme, il semblait donc qu'il devait exister, au voisinage de la région de Broca, une zone du cerveau moteur présidant à

l'adduction des cordes, c'est-à-dire à leur activité phonatrice. Mais alors, comment expliquer que ce centre psycho-moteur n'eût jamais révélé sa présence chez l'homme par les troubles pathologiques que devaient entraîner ses lésions ? S'il existait un centre laryngé, comme il existe un centre du langage ou des centres moteurs des membres, comment pouvait-on s'expliquer qu'on ne rencontrât point en clinique des aphonies d'origine corticale ou des hémiplégies de la glotte, comme on observe des aphasies motrices ou des hémiplégies corticales des membres ? Situé, comme les centres moteurs, dans le territoire d'irrigation d'une branche de la sylvienne (artère frontale ascendante), le centre laryngo-moteur ne devait pas échapper plus qu'un autre aux altérations pathologiques consécutives à la rupture ou à l'oblitération de cette branche.

Or, en examinant dans ce sens, quelques heures après l'ictus apoplectique, un grand nombre de sujets atteints d'aphasie ou d'hémiplégie des membres, M. Semon n'avait pas constaté un seul cas où la motilité du larynx parût en quelque façon compromise. Pour expliquer cette contradiction entre les données expérimentales et les résultats de la clinique, M. Semon utilisa un détail expérimental que j'ai souligné à dessein tout à l'heure ; je parle de la *bilatéralité* des mouvements déterminés dans le larynx par l'excitation d'un seul hémisphère. Ce fait indiquait, suivant lui, que la direction psycho-motrice de la glotte n'est pas, comme celle des membres, partagée symétriquement entre deux centres, droit et gauche (fig. 1), dont l'action, unilatérale et croisée, s'exercerait individuellement sur chaque moitié de l'organe. Il semble que les cordes vocales, agissant toujours de concert, n'ont pas besoin d'avoir chacune un centre moteur indépendant, et que leur réunion représente un système indivis et solidaire actionné bilatéralement et en bloc par un centre cortical unique. Et comme cette action bilatérale appartient indifféremment (fig. 2) à chacun des deux hémisphères, il en résulte que la fonction se trouve doublement

assurée ; que, si l'un des centres disparaît, le centre survivant suffit à lui seul à la tâche, ou, pour en revenir à la clinique, que la lésion d'un des centres laryngés est forcément une lésion sans symptômes, parce qu'elle est toujours une lésion compensée. Et MM. Semon et Horsley ajoutent à cette affirmation une preuve expérimentale saisissante : ils détruisent d'un côté, chez l'animal, la région du centre laryngé ; bien

Fig. 1. — Innervation croisée des cordes vocales (opinion de Garel).

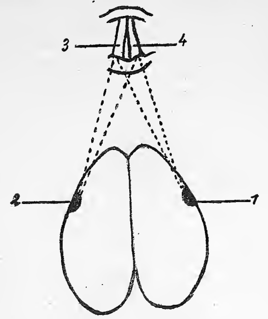


1. Centre cortical droit.
2. Centre cortical gauche.
3. Corde vocale gauche.
4. Corde vocale droite.

mieux, ils enlèvent complètement un hémisphère cérébral. Or, malgré cette mutilation, ils voient persister normalement tous les mouvements de la glotte, sans même que la corde opposée à l'hémisphère enlevé présente la moindre apparence de paralysie, et l'excitation électrique du centre laryngé sur-

vivant continue à déterminer l'adduction bilatérale des cordes comme chez un sujet non mutilé.

Fig. 2. — Innervation bilalérale des cordes vocales (opinion de Semon).



1. Centre cortical droit.
2. Centre cortical gauche.
3. Corde vocale gauche.
4. Corde vocale droite.

En résumé, d'après M. Semon, si le clinicien n'a jamais l'occasion de rencontrer l'hémiplégie du larynx, — j'entends l'hémiplégie corticale, — c'est qu'il ne doit pas la rencontrer, et cela pour la simple raison que cette hémiplégie est absolument irréalisable.

A côté de cette doctrine, qui nie jusqu'à la possibilité même des hémiplégies du larynx, j'ai proposé, il y a deux ans, une hypothèse moins brillante pour expliquer cliniquement la rareté incontestable des observations de ce genre : je pensais, et je crois encore, que si l'hémiplégie du larynx accompagne si peu souvent l'aphasie ou l'hémiplégie des membres, c'est qu'on la recherche fort peu dans les services de médecine générale

et que les malades porteurs des lésions cérébrales qui la produisent se présentent très rarement au miroir du laryngologiste. Et la preuve que l'hémiplégie corticale du larynx n'est pas, comme le veut M. Semon, un symptôme impossible et chimérique, c'est qu'il existe maintenant un certain nombre de faits authentiques, dans lesquels une hémiplégie laryngée, dûment constatée durant la vie par l'examen laryngoscopique, ne put être expliquée à l'autopsie que par une lésion du centre laryngé ou des fibres intra-cérébrales qu'il projette vers les noyaux bulbaires (Garel). Je sais bien que M. Semon admet obstinément, dans toutes les observations de ce genre, la probabilité d'une lésion bulbaire méconnue et qui serait l'origine véritable de la prétendue paralysie corticale. Ce scepticisme persistant, opposé aux observations les plus sérieuses, représente, il faut l'avouer, un mode d'argumentation trop facile ; il ne prouve évidemment qu'une chose, l'inébranlable fidélité de M. Semon à des convictions expérimentales qu'il maintient énergiquement contre tous les démentis de la clinique.

Malgré les quelques dissidences que nous venons de rencontrer sur le mode de fonctionnement du centre laryngé cortical, sur le sens et l'étendue de son action et sur le résultat de ses lésions morbides, on était du moins jusqu'ici unanime à lui accorder un monopole indiscuté sur les mouvements phonatoires. Mais la question, ces derniers temps, vient de se compliquer d'une série d'expériences dont M. Onodi a communiqué les résultats à la soixante-sixième réunion des naturalistes et médecins allemands à Vienne (25 oct. 1894 ; v. *Berl. kl. Woch.*, 26 nov. 1894, n° 48, p. 1089-1093). Il reconnaît, après bien d'autres, l'existence du centre cortical, confirme sa localisation, vérifie son action bilatérale sur les mouvements d'adduction. Mais il s'aperçoit que ce centre n'est nullement indispensable à l'exercice de la phonation : la preuve est que la voix persiste après sa destruction totale dans l'un et dans l'autre hémisphère. Il faut donc qu'il existe ailleurs un foyer moteur plus profond,

dont la persistance assure la conservation de la voix dans l'expérience précédente. Il ne s'agissait plus que d'en déterminer le siège : M. Onodi y serait parvenu en pratiquant à travers l'encéphale la série des sections successives chères à l'école de Vienne. Sa conclusion est qu'il existe, en arrière du sillon transversal qui sépare les tubercules quadrijumeaux antérieurs des postérieurs, une zone de huit millimètres où serait contenu ce foyer : tant que cette région reste unie au bulbe, les animaux en expérience conservent la faculté de crier ; ils deviennent complètement muets aussitôt qu'elle en est séparée.

Trajet intra-cérébral des fibres cortico-bulbaires. — On peut admettre *a priori* que le centre laryngé cortical projette, comme tous les centres corticaux, un système de faisceaux blancs qui descendent à travers la couronne rayonnante, la capsule interne, les pédoncules et la protubérance, pour se terminer inférieurement au milieu des noyaux gris du bulbe. Bien que la physiologie et la clinique ne nous aient encore apporté que fort peu de renseignements sur le parcours de ces fibres unissantes, je crois qu'il n'est pas impossible, en faisant certains rapprochements et en utilisant tous les points de repère, d'établir avec quelque vraisemblance la position de ce faisceau dans les différentes régions de son parcours. Nous savons de quel point il part (pied de la frontale ascendante) ; nous savons où il aboutit (noyau du pneumo-gastrique et probablement du spinal) ; enfin, nous devons à une autopsie de Garel la connaissance d'un troisième jalon placé sur la continuité de son trajet : je parle de la position qu'affecte ce faisceau laryngé au niveau de la capsule interne ; il résulte du fait de Garel que le faisceau laryngo-moteur occupe la partie externe du genou, c'est-à-dire le point où la substance blanche de la capsule est en contact immédiat avec le sommet du noyau lenticulaire. Or, si l'on veut bien se souvenir du trajet que suit dans l'hémisphère ce faisceau que MM. Lépine, Raymond et

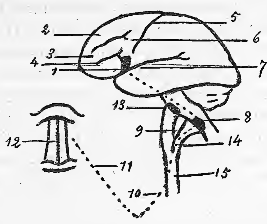
Artaud ont appelé faisceau géniculé, on sera frappé de ce fait que, dans les trois points de repère où nous connaissons jusqu'ici la position du faisceau laryngo-moteur, il se confond précisément avec le faisceau géniculé : il naît et se termine avec lui, il traverse dans le même point le genou de la capsule interne. N'est-il donc pas permis d'admettre que les deux trajets se confondent dans les autres points du parcours et que les fibres du larynx sont un faisceau surajouté à ceux du nerf masticateur, de l'hypoglosse et du facial inférieur, que l'on regardait jusqu'ici comme formant par leur réunion les seuls éléments du faisceau géniculé ? Ne peut-on pas, sur ces données, reconstituer comme il suit tout le trajet du faisceau laryngé : naissant dans la couche corticale, au niveau du pied de la frontale ascendante, peut-être de la troisième frontale et du sillon qui les sépare, il parcourt dans le centre ovale le faisceau frontal inférieur de la troisième coupe de Pitres ; nous le voyons plus bas, dans la capsule interne, en contact avec le noyau lenticulaire ; puis, dans le pédoncule, au niveau du tiers moyen, entre le faisceau de l'aphasie et le faisceau pyramidal ; on le retrouve enfin dans la protubérance, en arrière et en dedans du faisceau pyramidal, jusqu'au moment où il se croise avec le faisceau opposé avant de se jeter dans les noyaux bulbaires.

II

Les noyaux gris bulbaires et les racines des nerfs laryngés. — La représentation dans le bulbe de l'innervation laryngée traverse en ce moment une période fort troublée et l'on ressent quelque embarras, en abordant cette question, pour en faire un exposé ferme au milieu des discussions qui l'encombrent. Quel est, dans l'innervation du larynx, le rôle de cette portion du névraxe et quels sont, dans ses noyaux gris, ceux d'où part cette innervation ? Quelle voie suit-elle pour aller de la surface du bulbe jusqu'au tronc du pneumo-

gastrique ? Passe-t-elle par les racines de ce nerf, ou par les racines du spinal, ou par ces deux chemins à la fois ? Chacun de ces deux ordres de racines apporte-t-il isolément au tronc commun les deux influences distinctes dont l'une dirige l'acte respiratoire et l'autre l'acte phonateur? Autant de questions délicates auxquelles on donnait autrefois la réponse la plus précise et la solution la plus claire : deux colonnes de substance grise représentant le noyau du spinal et du pneumo-gastrique ; de chacun de ces deux noyaux un faisceau de racines nerveuses apportant dans le tronc commun l'une des deux formes de l'activité motrice : le spinal exclusivement préposé à transmettre l'influence vocale, le pneumo-gastrique à l'activité respiratoire ;

Fig. 3. — Schéma du trajet de l'innervation vocale.



1. Centre cortical.
2. 1re circonvolution frontale.
3. 2e circonvolution frontale.
4. 3e circonvolution frontale.
5. Scissure de Rolando.
6. Circonvolution frontale ascendante.
7. Scissure de Sylvius.
8. Noyau bulbaire du spinal.
9. Racines du spinal.
10, 11. Récurrent.
12. Glotte en adduction vocale.
13. Noyau et racines bulbaires du pneumo-gastrique.
14. Anastomose du spinal et du pneumo-gastrique.
15. Tronc commun.

CHEMIN DE FER DU NORD

PARIS A LONDRES

Viâ Calais ou Boulogne.

Quatre services rapides quotidiens dans chaque sens

Nouvelle accélération dans les trains de malle de jour qui gagneront près d'une heure dans le trajet de Paris à Londres et réciproquement.— Trajet en 7 h. ; traversée en 1 h.

Tous les trains comportent des 2e classes.

En outre, les trains de malle de nuit partent de Paris pour Londres à 9 h. du soir, et de Londres pour Paris à 8 h. 15 du soir ; ils prennent les voyageurs munis de billets de 3e classe.

Départs de Paris, viâ Calais-Douvres : 9 h., 11 h. 50 du matin ; viâ Boulogne-Folkestone : 10 h. 30 du matin.

Départs de Londres, viâ Douvres-Calais : 9 h., 11 h. du matin et 8 h. 15 du soir ; viâ Folkestone- Boulogne : 10 h. du matin.

Les services postaux pour l'Angleterre sont assurés viâ Calais par trois trains express ou rapides partant de Paris à 9 h.,11 h.50 matin et 9 h. soir.

Par le train poste de 9 h. du soir, les lettres remises avant 8 h. 50 à la gare du Nord arrivent à Londres le lendemain matin, à 5 h. 45, et sont comprises dans la première distribution ; celles pour l'au- delà de Londres sont acheminées sur leur destination par les premiers trains de la matinée.

Services directs entre Paris et Bruxelles

(Trajet en 5 heures.)

Départs de Paris à 8 h. 20 du matin, midi 40, 3 h. 50, 6 h. 20 et 11 h. du soir. — Départs de Bruxelles à 7 h. 47 et 8 h. 57 du matin, midi 58, 6 h.3 et 11 h. 43 du soir.

Wagon-salon et wagon-restaurant aux trains partant de Paris à 6 h. 20 du soir et de Bruxelles à 7 h. 47 du matin.

Wagon-salon-restaurant aux trains partant de Paris à 8 h. 20 du matin et de Bruxelles à 6 h. 3 du soir.

Services directs entre Paris et la Hollande

(Trajet en 10 heures).

Services directs entre Paris, l'Allemagne et la Russie.

Cinq express sur Cologne, trajet en 8 heures. — Quatre express sur Berlin, trajet en 19 heures.— Quatre express sur Francfort-sur-Mein, trajet en 12 heures. — Deux express sur Saint-Pétersbourg, trajet en 54 heures. — Deux express sur Moscou, trajet en 62 heures.

Services entre Paris, le Danemark, la Suède et la Norvège.

Deux express sur Christiania, trajet en 55 heures. — Deux express sur Copenhague, trajet en 30 heures. — Deux express sur Stockholm, trajet en 47 heures.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

BILLETS D'ALLER ET RETOUR DE FAMILLE

Pour les stations thermales et balnéraires des Pyrénées et du golfe de Gascogne, Arcachon, Biarritz, Luchon, Salies-de-Béarn. Tarif spécial G. V. N° 106 (Orléans).

Des billets d'aller et retour de famille, de 1re, de 2e et de 3e classes, sont délivrés toute l'année, à toutes les stations du réseau d'Orléans, avec la faculté d'arrêt à tous les points du parcours désignés par le voyageur, pour les stations balnéraires et thermales du réseau du Midi, avec les réductions suivantes, calculées sur les prix du Tarif général d'après la distance parcourue, sous réserve que cette distance, aller et retour compris, sera d'au moins 300 kilomètres.

Pour une famille de 2 personnes, 20 °/° ; pour une famille, de 3 personnes, 25 °/° ; pour une famille de 4 personnes, 30 °/° ; pour une famille de 5 personnes, 35 °/° ; pour une famille de 6 personnes ou plus, 40 °/°.

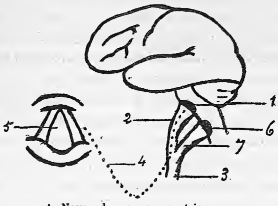
Durée de validité : 33 jours, non compris les jours de départ et d'arrivée.

La durée de validité des billets de famille peut être prolongée une ou deux fois de 30 jours, moyennant le paiement, pour chacune de ces périodes, d'un supplément égal à 10 °/° du prix du billet de famille.

Avis. — La demande de ces billets doit être faite quatre jours au moins avant le jour du départ.

ces deux modes d'innervation confondus dans le tronc commun au-delà de l'anastomose du spinal, tel était le schéma séduisant qui résumait, il y a dix ans encore, l'innervation laryngée.

Fig. 4. — Schéma du trajet de l'innervation respiratoire.



1. Noyau du pneumo-gastrique.
2. Ses racines.
3. Tronc commun.
4. Récurrent.
5. Glotte en abduction respiratoire.
6. Noyau du spinal.
7. Ses racines.

Mais cette conception si lumineuse de la double provenance bulbaire des deux modes de l'activité laryngée a été, dans ces derniers temps, ébranlée par l'expérimentation moderne. On a substitué à la doctrine classique toute une série d'affirmations imprévues, et d'ailleurs parfaitement divergentes : c'est ainsi que le pneumo-gastrique, après avoir été d'abord dépossédé par M. Schech de toute espèce d'influence sur les mouvements du larynx, est considéré maintenant comme leur directeur unique et tout-puissant ; les expériences de Grabower, confirmées par celles de Grosmann, ont en effet dépouillé à son profit la branche interne du spinal, dont l'arrachement ou la section serait pour eux sans aucune influence sur toutes les formes de motilité des cordes vocales. Dans la dernière réu-

nion des naturalistes et médecins allemands (Vienne, sept. 1894). M. Onodi vient encore de rééditer contre le spinal les mêmes arguments expérimentaux.

Malgré les contradictions et les surprises auxquelles nous ont accoutumés les recherches expérimentales, il y a, entre les résultats des physiologistes modernes et ceux d'il y a quarante ans, une opposition trop singulière, pour qu'on puisse l'expliquer simplement par les progrès de la technique ou ceux des expérimentateurs. Si ce même arrachement du spinal, qui rendait constamment muets les chats de Claude Bernard, laisse aux chiens de M. Onodi toutes leurs facultés vocales, il faut qu'un malentendu se soit quelque part introduit, soit dans la manière de pratiquer l'expérience, soit dans la façon de la concevoir. Je n'en puis trouver, pour ma part, qu'une explication plausible, c'est que le spinal qu'on arrache aujourd'hui n'est peut-être plus le spinal qu'arrachait autrefois Claude Bernard. Je me hâte d'expliquer cette supposition qui pourrait sembler téméraire :

On sait que le spinal naît de l'axe nerveux par deux ordres très différents de racines : une longue série inférieure de filets provenant de la moelle et qui vont former la branche externe ; quatre ou cinq racines bulbaires qui se fusionnent dans le tronc de la branche interne, laquelle, aussitôt formée, se jette dans le pneumo-gastrique. Il résulte de cette disposition que les racines bulbaires du spinal sont quelquefois fort difficiles à délimiter de celles du pneumo-gastrique, auxquelles on est tenté de les réunir, et cette confusion est tellement naturelle qu'elle a régné jusqu'à Scarpa dans les descriptions classiques. On sait, en effet, que Willis ne désignait sous le nom de spinal que les racines nées de la moelle et rattachait au pneumo-gastrique les filets provenant du bulbe, ceux dont nous avons fait depuis la branche interne ou anastomotique du spinal.

Or, je ne puis me défendre de croire, à voir leurs résultats expérimentaux, que les contradicteurs de Claude Bernard sont

revenus, sans s'en douter, à la conception du spinal tel que le comprenait Willis. S'ils arrachent impunément ce nerf, sans dommage pour la fonction laryngée, c'est peut-être parce qu'ils n'arrachent que le spinal médullaire, lequel, en effet, ne possède aucune action sur le larynx et n'innerve que le sterno-mastoïdien et le trapèze. Si, d'autre part, ils accordent au pneumo-gastrique cette toute-puissance imprévue sur l'innervation laryngée, n'est-ce pas parce qu'ils lui annexent les racines bulbaires du spinal, celles qui forment la branche interne et constituent, si je puis dire, le véritable spinal laryngé ? Il ne s'agirait plus, dès lors, entre les anciens et les modernes, d'une dissidence expérimentale que rien ne saurait expliquer, mais d'un simple malentendu dans la répartition et la nomenclature de la série des racines nerveuses superposées dans le sillon latéral du bulbe. Ce ne serait qu'une entente à refaire sur le nombre et la position de ceux de ces faisceaux radiculaires qu'il convient de rapporter au spinal ou d'attribuer au pneumo-gastrique.

III

Les troncs. — Nous voici parvenus à cette région de l'appareil neuro-laryngé où tous les filets originels, confondus dans un tronc commun, poursuivent, dans l'épaisseur du cou et dans la cavité thoracique, ce parcours étrange et compliqué qui les conduit jusqu'au sommet du thorax pour les ramener au larynx par un long trajet récurrent qui semble un détour inutile. On pourrait croire qu'en quittant les régions mal connues des centres nerveux, nous en avons fini avec les hypothèses et les démêlés théoriques ; mais, comme si chaque partie de l'appareil devait avoir son point obscur et comme sa question de combat, nous allons ici nous heurter encore à l'une des plus grosses difficultés qu'ait rencontrées depuis dix ans la neuro-pathologie laryngée : je parle de l'interprétation de cette forme de trouble moteur que l'on continue à désigner sous le

nom de paralysie des abducteurs, bien que l'on soit plus loin que jamais de s'entendre sur le mécanisme que cette désignation semble affirmer et qu'il soit peut-être plus prudent de conserver provisoirement le titre d'*adduction permanente*, qui n'exprime qu'un aspect clinique. La question est trop connue pour qu'il soit, je crois, nécessaire d'en suivre ici tous les développements. Je me bornerai à fixer, aussi rapidement que possible, les termes assez délicats du litige et à montrer les positions qu'occupent actuellement sur ce terrain les deux opinions diverses :

Depuis le moment où le spinal s'est fusionné dans le pneumogastrique jusqu'au point où le récurrent commence à se ramifier, le faisceau des nerfs laryngés transporte, intimement unies, toutes les fibres motrices du larynx, à l'exception du laryngé supérieur qui s'est détaché du tronc commun tout à fait à son origine, au niveau du ganglion plexiforme. Confondu dans le tronc du vague parmi des fibres étrangères, reprenant plus loin son indépendance quand il devient le récurrent, ce faisceau, dans son double parcours, représente certainement le plus exposé et le plus fréquemment atteint de tous les cordons nerveux de l'organisme.

Imaginons, — c'est le cas le plus simple, — qu'une lésion de voisinage, ou bien une altération primitive ou un traumatisme du nerf, ait détruit en totalité ou annulé fonctionnellement l'ensemble du faisceau moteur : la conséquence alors est facile à prévoir, c'est la paralysie complète, la corde vocale immobilisée en position cadavérique et incapable d'aucun déplacement, soit dans le sens de l'adduction vocale, soit dans le sens de l'abduction respiratoire. Mais il n'est point habituel que le tronc nerveux subisse d'emblée cette annihilation complète. Avant d'être ainsi supprimé, il traverse fatalement une phase de paralysie partielle ou d'irritation préalable qui peut, dans bon nombre de cas, ne jamais être dépassée. Parmi ces formes incomplètes, il semblerait *a priori* qu'on dût s'attendre à ren-

contrer une grande variété d'aspects, en rapport avec la multiplicité des fibres nerveuses contenues dans le tronc commun, et que toutes les formes imaginables de paralysies partielles et de contractures dissociées puissent être réalisées de la sorte, suivant l'imprévu des compressions ou le hasard des propagations morbides. Or, au lieu de cette variété que la théorie faisait prévoir, l'expérience a démontré que toutes les lésions du tronc commun qui ne sont pas des lésions totales, réalisent, avec une monotonie singulière, un aspect symptomatique toujours le même : *l'adduction permanente des cordes et les troubles respiratoires résultant mécaniquement du défaut de dilatation de la glotte, avec intégrité de la fonction vocale.* Telle est cette loi singulière dont MM. Rosenbach et Semon se partagent la paternité.

Quand la clinique eut établi la généralité de cette formule, on ne manqua pas d'en chercher l'interprétation théorique : c'est ici que commencent des divergences doctrinales que dix années de discussion n'ont pu réussir à trancher. L'opinion la plus ancienne, celle que M. Semon continue à défendre avec une infatigable énergie, est celle qui attribue au défaut d'action des dilatateurs cet état permanent d'adduction dont le laryngoscope affirme la constance. Mais alors, comment expliquer pourquoi, dans cette forme dissociée de paralysie, ce sont toujours les abducteurs qui sont isolément atteints ou qui sont atteints les premiers, et par quel singulier privilège les autres muscles du larynx échappent à des altérations destructives, qui sembleraient logiquement devoir frapper avec une égale fréquence chacun des muscles de l'organe ?

Cette sorte de parti pris dans le siège de la lésion, ou cette infériorité de résistance attribuée à un groupe musculaire ou à un faisceau du tronc nerveux, représentait évidemment le point faible de la doctrine. Ce fut afin d'y échapper qu'on chercha à l'adduction permanente un mécanisme plus probable et dont la facilité de production fût en rapport avec la répé-

tition du symptôme. C'est ainsi qu'on fut amené à mettre en doute la fréquence de cette paralysie systématique des dilatateurs, qui dissociait le tronc nerveux avec une partialité si surprenante. On lui substitua la notion plus simple d'une contracture totale, dont la genèse originelle était plus facile à comprendre, puisqu'il suffisait, pour la produire, qu'une lésion irritative atteignît indistinctement, sans choix cette fois et sans préférence, toutes les fibres du tronc nerveux (Krause). Les deux variétés de déformations produites le plus fréquemment dans l'aspect de la glotte par les lésions du tronc nerveux, se trouvaient ainsi ramenées à un mécanisme uniforme et en quelque sorte symétrique : la destruction *totale* de ce tronc, qui produit la glotte cadavérique, et son irritation *totale*, qui produit l'adduction permanente. Il n'existait plus désormais que des altérations en masse frappant dans un sens ou dans l'autre l'ensemble du faisceau moteur, et l'on devait renoncer à admettre en ce cas ces lésions dissociées dont Ziemssen affirmait autrefois la fréquence, et que la loi de Rosenbach-Semon avait déjà singulièrement restreintes en limitant leur possibilité à la seule paralysie des abducteurs.

Tels sont les termes dans lesquels la lutte est maintenant engagée entre les défenseurs de la paralysie et les partisans de la contracture. Les limites de ce travail ne me permettent pas d'aborder la critique de ces avis contradictoires, ni de discuter les arguments cliniques que M. Semon maintient fermement contre les preuves expérimentales de M. Krause. Je me borne à énoncer le problème, mon rôle ici, je le répète, n'étant que d'en poser les termes et d'en préparer la discussion.

IV

Les données anatomo-pathologiques dont je viens d'esquisser l'état actuel, représentent assurément la base sur laquelle s'édifiera un jour une nomenclature définitive des troubles neuro-

moteurs du larynx. Mais nos idées sur ce terrain sont jusqu'ici trop indécises pour que le moment soit venu de tenter cette classification anatomique. Aussi devrons-nous, provisoirement, nous en tenir au point de vue qui domine encore la plupart des nomenclatures classiques (Mackenzie, Gottstein, Ruault) et qui groupe les troubles laryngo-moteurs non d'après le siège de la lésion, mais suivant l'aspect du symptôme et les variétés de de la déformation glottique :

Les troubles nerveux laryngo-moteurs peuvent évidemment porter sur toute la motilité du larynx ; mais il est plus ordinaire qu'ils ne l'atteignent que partiellement et limitent à certains groupes musculaires l'irritation d'où résulte la contracture ou la déchéance fonctionnelle qui produit la paralysie. La façon dont se localisent ces altérations circonscrites représente certainement le problème le moins résolu de la neuro-pathologie laryngée. On se contente le plus souvent de considérer l'un après l'autre chacun des muscles du larynx, d'imaginer les conséquences qu'aurait sur la forme de la glotte la suppression fonctionnelle de ce muscle (paralysie) ou son intervention intempestive (contracture), de construire sur ces données un schéma qui traduit graphiquement le trouble mécanique ainsi admis, et de déduire de cette déformation de l'image le désordre vocal ou respiratoire qui doit fonctionnellement en résulter. Cette répartition n'a donc pas d'autre base qu'une analyse, poussée jusqu'à l'excès, de la mécanique musculaire du larynx ; elle ne tient compte ni de la physiologie nerveuse de l'appareil, ni de la réalité des faits cliniques. A cette division un peu conventionnelle, contre laquelle j'ai maintes fois protesté, je propose de substituer une nomenclature plus simple, et certainement plus conforme à l'observation : elle est fondée sur l'analyse des deux fonctions normales de la glotte et sur l'indépendance anatomique relative des portions de l'appareil nerveux qui commandent à chacune d'elles.

Le larynx présente, on le sait, deux modes d'activité : l'ac-

tivité vocale et l'activité respiratoire ; or, chacune de ces deux fonctions possédant des centres différents, des conducteurs en partie indépendants, en somme, on pourrait presque dire deux appareils nerveux distincts, il n'est pas étonnant que ces deux appareils, et par suite les deux fonctions qu'ils dirigent, soient souvent frappés isolément par les altérations morbides. Cette dissociation des troubles moteurs n'est pas seulement la seule qui soit physiologiquement légitime ; elle est la seule que les faits vérifient. Il ne s'agit donc plus que de déterminer les désordres que doivent produire, sur la forme et sur les fonctions de la glotte, les déviations, dans un sens ou dans l'autre, de ces deux modes d'activité physiologique, d'établir, en un mot, pour chacun de ces états morbides, sa formule laryngoscopique et sa formule fonctionnelle.

Pour se prêter au double rôle que doit accomplir le larynx, les cordes vocales prennent tour à tour deux attitudes opposées, l'une d'adduction complète, l'autre l'abduction extrême, de part et d'autre de la ligne neutre qui répond à l'état cadavérique et qui est leur position d'inertie. A chacune de ces deux attitudes répond une des deux forces nerveuses opposées, dont l'une a son origine dans le bulbe, l'autre dans l'écorce cérébrale. Le fonctionnement régulier de ce mécanisme à double effet est donc intimement lié à l'intégrité des deux forces qui produisent ce va-et-vient des cordes : pour que celles-ci passent librement de l'une à l'autre de leurs deux positions contraires, il ne suffit pas que la puissance qui doit produire ce déplacement soit fonctionnellement intacte ; il faut encore que la force opposée sache céder quand l'autre prend, et n'entrave pas le mouvement, si bien que celui-ci peut être également empêché par le défaut d'action de l'une de ces forces (paralysie), ou par l'intervention intempestive et continue de l'autre (contracture). Le résultat, dans les deux cas, sera exactement le même : immobilisation des cordes dans la position où les fixe la force devenue prédominante. Les

lésions systématiques partielles de l'appareil nerveux du larynx ne peuvent donc réaliser que deux sortes de déformations de la glotte : l'adduction permanente, par contracture des adducteurs ou paralysie des abducteurs ; l'abduction permanente, qui se produit dans les conditions opposées. Si l'on ajoute à ces deux formes la position d'inertie cadavérique, que réalise la paralysie totale, on voit que les troubles de l'innervation du larynx se réduisent en réalité, et sauf quelques dissociations plus rares, à la fixation des cordes dans l'une de leurs trois attitudes normales. Ce qui fait ici l'anomalie, ce n'est donc pas la forme de la glotte, mais la fixité de cette forme et l'impossibilité où est la corde malade de quitter à aucun moment la situation où elle est fixée. Tels sont les trois aspects morbides dont il convient d'étudier séparément le mécanisme, l'aspect laryngoscopique et les conséquences fonctionnelles.

ADDUCTION PERMANENTE

La plus importante par sa gravité, sa fréquence et les discussions qu'elle a provoquées.

Mécanisme. — On ne s'est pas encore entendu sur la part qu'il faut faire dans sa pathogénie à la paralysie et à la contracture, ni même si l'un de ces deux mécanismes doit être entièrement rejeté au profit de l'autre. Théoriquement, tous deux sont possibles, et l'on peut également imaginer les cordes maintenues dans la position médiane par les adducteurs contracturés ou abandonnées dans cette attitude par les abducteurs paralysés.

Formule laryngoscopique. — Déformation dissimulée dans la phase vocale (puisque l'action des adducteurs est intacte ou exagérée), manifeste dans la phase respiratoire : elle se traduit en ce cas par un rétrécissement de l'orifice, rétrécissement qui

s'exagère dans les grandes inspirations jusqu'à l'occlusion complète.

Conséquences fonctionnelles. — Nulles dans la phonation. Quant aux symptômes respiratoires ils consistent le plus souvent en une dyspnée habituelle, avec accès paroxystiques provoqués par les efforts, qui augmentent l'activité respiratoire.

Forme unilatérale. — Dans la phonation, même aspect que la forme bilatérale. Dans la phase respiratoire, la glotte, fermée du côté malade, s'ouvre librement du côté sain, ce qui supprime plus ou moins complètement les phénomènes dyspnéiques.

ABDUCTION PERMANENTE

Trouble vocal par excellence. Moins grave que la précédente qui touchait le larynx dans sa fonction vitale, tandis que l'abduction permanente n'atteint que sa fonction de luxe.

Mécanisme. — Deux modes de production inverses et en quelque sorte symétriques à ceux de la forme précédente : paralysie des adducteurs ou contracture des abducteurs. Origine le plus souvent fonctionnelle (hystérie) ou due à une lésion du cerveau (hémiplégie corticale).

Formule laryngoscopique. — Latente dans la phase respiratoire (puisque l'abduction est ici conservée ou même excessive), la déformation n'est apparente que dans l'effort vocal, durant lequel on voit les cordes se maintenir obstinément dans l'abduction respiratoire (aphonie hystérique).

Conséquences fonctionnelles. — Aphonie totale ; aucun trouble respiratoire.

Forme unilatérale. — Même aspect, dans la respiration, que la forme bilatérale.

Compensation phonatrice impossible, à cause de l'extrême abduction de la corde malade, que la corde saine ne peut parvenir à atteindre.

POSITION CADAVÉRIQUE

Contrairement aux précédents, ce trouble porte à la fois sur les deux fonctions, par suite de la position des cordes, qui n'est cette fois ni la position vocale, ni la position respiratoire ; mais, à cause précisément de cette situation intermédiaire, les désordres sont moins complets, et plus facilement compensés dans la forme unilatérale.

Mécanisme. — Un seul : la paralysie totale de tous les muscles du larynx, c'est-à-dire les lésions destructives du pneumogastrique ou du récurrent, dans la région de leur parcours où ces troncs contiennent réunis tous les nerfs moteurs du larynx (depuis l'anastomose du spinal jusqu'à la ramification terminale du récurrent).

Formule laryngoscopique. — Glotte fixée, dans les deux phases, en attitude d'inertie, c'est-à-dire formant un triangle étroit dont la base postérieure ne dépasse pas 5 millimètres. Cordes ondulées et flottantes (défaut de tension), atrophiées et raccourcies (abaissement de l'aryténoïde que le crico-aryténoïdien postérieur laisse basculer en avant).

Conséquences physiologiques. — Troubles respiratoires modérés. Aphonie complète dans la forme bilatérale.

Forme unilatérale. — Compensation dans les deux phases par les mouvements de la corde saine. Dans la respiration,

glotte asymétrique ouverte à demi du côté malade, entièrement du côté sain. Dans la phonation, excursion compensatrice de la corde saine, qui dépasse la ligne médiane et vient, plus ou moins exactement, s'accoler à la corde immobile ; donc glotte fermée, mais oblique. Persistance cependant du défaut de tension de la corde malade que rien ne peut compenser : comme conséquence, désaccord entre les vibrations des deux cordes (voix bitonale).

Tous ces faits, un peu compliqués, deviendront sans doute plus clairs, si l'on veut bien étudier un instant le schéma où j'ai résumé, en les matérialisant par des figures, leur enchaînement et leur symétrie.

J'ai cherché tout d'abord à mettre en évidence le fait physio-pathologique capital sur lequel repose essentiellement la répartition des formes morbides : je parle du parallélisme entre les trois aspects normaux de la glotte et les trois grandes variétés de ses déformations neuro-motrices. Pour indiquer cette correspondance, j'ai disposé, dans mon schéma, chacun de ces aspects normaux au-dessus de la forme morbide, qui en est la reproduction pathologique et comme la fixation permanente dans les deux phases de l'activité glottique ; c'est ainsi que l'état vocal correspond à l'adduction permanente, l'état respiratoire à l'abduction permanente, l'état cadavérique à la paralysie totale.

Pour chaque type de déformation, j'ai montré successivement ses effets dans les deux phases respiratoire et vocale.

Enfin, au-dessous des figures répondant aux lésions bilatérales, j'ai représenté l'apparence que revêt l'image anormale quand un seul côté est atteint. Les formes unilatérales se trouvent ainsi réunies dans la ligne inférieure du tableau. En parcourant cette ligne horizontale, on suit facilement les efforts variés et plus ou moins heureux que fait la corde saine pour compenser l'impotence de l'autre et corriger le trouble fonctionnel.

LES TROIS ASPECTS NORMAUX



LES TROIS ASPECTS PATHOLOGIQUES

	ADDUCTION PERMANENTE		ABDUCTION PERMANENTE		PARALYSIE TOTALE	
	PHASE RESPIRATOIRE	PHASE VOCALE	PHASE RESPIRATOIRE	PHASE VOCALE	PHASE RESPIRATOIRE	PHASE VOCALE
FORMES bilatérales.	Défaut absolu de béance respiratoire.	Occlusion vocale normale.	Béance respiratoire normale.	Défaut absolu d'occlusion vocale.	Défaut relatif de béance respiratoire.	Défaut relatif d'occlusion vocale.
FORMES unilatérales. (Côté droit.)	Compensation relative	Occlusion normale	Béance normale	Compensation relative	Compensation absolue (Glotte asymétrique.)	Compensation absolue (Glotte oblique.)

DISCUSSION A PROPOS DE CE TRAVAIL

A la réunion de la Société française de laryngologie.

M. Vacher. A côté des troubles neuro-moteurs matériellement explicables par des lésions anatomiques, il existe toute une catégorie de désordres du même genre dans lesquels le symptôme observé est d'ordre purement fonctionnel. Je rappelle à ce propos que j'ai fréquemment observé, non seulement chez les hystériques, mais aussi dans certains cas de chorée, des troubles de motilité de la glotte qui ne pouvaient certainement être rapportés à aucune altération appréciable des nerfs périphériques ou des centres.

M. Helme. Je demanderai à M. Raugé quelle est la différence entre la paralysie des abducteurs et ce qu'il nomme l'adduction permanente.

M. Raugé. Au point de vue de la valeur des mots cette différence est absolue. En disant *paralysie des abducteurs* on affirme le mécanisme physio-pathologique du trouble moteur observé, tandis que le terme d'*adduction permanente* est la simple constatation de son aspect laryngoscopique. En face d'un malade dont on voit les cordes anormalement fixées dans leur état de rapprochement phonatoire, on ne risque jamais de se tromper en prononçant le mot d'*adduction permanente*. Quant à savoir si cette adduction est le fait d'une paralysie des abducteurs ou si elle est due au spasme du groupe opposé ou de tous les muscles de l'organe, c'est une question souvent fort délicate, mais qu'on peut presque toujours résoudre par un examen laryngoscopique attentif. Le relâchement de la corde dans le cas de paralysie, l'abaissement de l'aryténoïde abandonné par le crico-aryténoïdien postérieur, le raccourcisse-

ment de la corde malade, son aspect excavé et flottant sont les éléments principaux de ce diagnostic différentiel.

M. Cartaz. Les lésions du centre cortical sont fort difficiles à constater parce qu'elles sont le plus souvent perdues au milieu de lésions de voisinage. Je ne connais jusqu'à présent que les faits de Garel et de Déjerine qui aient apporté sur ce point des indications certaines.

Au point de vue de l'adduction permanente, M. Raugé semble incliner à rapporter cet aspect laryngoscopique à la contracture plutôt qu'à la paralysie. Il existe pourtant des faits où les altérations isolées des filets destinés aux abducteurs prouvaient, d'une façon certaine, la dissociation anatomo-pathologique que M. Raugé se refuse à admettre.

M. Raugé. Il est certain que les observations de lésions du centre cortical sont d'une extrême rareté ; c'est qu'il faut, pour que ces observations soient valables, deux conditions rarement réunies : un examen laryngoscopique souvent fort difficile à faire, chez des malades atteints d'une lésion cérébrale, et, d'autre part, une autopsie sérieuse et complète.

A la seconde observation de M. Cartaz je répondrai que je ne suis pas aussi exclusivement attaché que M. Cartaz semble le croire à la théorie de la contracture. Sans doute, dans les lésions des gros troncs, l'irritation totale d'où résulte le spasme est beaucoup plus facile à concevoir que la destruction partielle qui produit la paralysie. Mais il est certainement des cas où l'on ne peut nier l'origine paralytique de la déformation.

M. Moure. La situation et même l'existence du centre laryngé cortical sont très hypothétiques (Pitres), et ce centre appartient encore à la partie non résolue du problème des localisations cérébrales. Quant à la position des cordes dans les lésions de ce foyer, certains auteurs disent les avoir vues en état cadavérique. Ce sont là des faits d'observation qu'il faut accepter, bien qu'ils paraissent opposés aux raisonnements physiologiques, quitte à les expliquer plus tard.

M. Raugé persiste à croire que les lésions corticales ne peuvent en aucun cas produire la paralysie totale qui s'exprime par l'état cadavérique : les cordes gardent forcément en pareil cas leurs mouvements d'abduction, puisque le bulbe n'est pas atteint. Ce n'est là évidemment qu'un raisonnement théorique. Mais peut-on faire autre chose que de la théorie dans une question où les faits manquent encore, et où nous possédons à peine trois observations bien authentiques.

VARIÉTÉS

PEINTURE DE LA MUSIQUE

Un Anglais, M. A. Wallace Rimington, vient de réaliser ce singulier problème de donner une existence régulière au phénomène pathologique connu sous le nom d'audition colorée.

Voici ce que nous lisons dans le journal le *Temps*, sous le titre de *Colour Music :*

« Le *Colour Music* est à la fois un système et un instrument. L'inventeur, M. A. Wallace Rimington, un gentleman d'une bien curieuse activité, a peut-être pris au sérieux une des plus gracieuses illusions de la poésie antique, celle qui transfigure les fleurs en nymphes, donne une forme à l'écho, une beauté visible au parfum et une voix à l'étoile. Partant de cette certitude scientifique que la gamme des couleurs varie en teintes d'une infinie sensibilité, il s'est appliqué à en asservir les nuances à l'action d'un clavier d'orgue, et a réussi, — découverte paradoxale et charmante, — à peindre de la musique !

« Une description de l'instrument fera mieux comprendre cette tentative d'art. Supposez un orgue de moyennes dimensions surmonté d'un buffet assez élevé dont la paroi antérieure est percée de douze ouvertures. Chacune de ces ouvertures forme cadres à une lampe électrique alimentée de façon à assurer une intensité lumineuse invariable. Chaque touche de l'orgue correspond à un son unique et à une couleur unique. Lorsqu'une note est touchée, une glace teintée se présente devant les foyers électriques qui projettent alors, à travers le demi-crépuscule de la salle, leurs flammes colorées sur un

voile de soie blanche, haut de quarante pieds, suspendu non loin de l'instrument.

« Deux notes touchées ensemble produisent sur l'écran une combinaison de deux tons analogue à celles que peut préparer un peintre sur sa palette, trois notes donnent trois tons, et l'accord parfait quatre tons combinés en une seule nuance. Des douze lampes, dix sont actionnées par les dix doigts de l'instrumentiste ; les deux autres entourent l'écran d'un cintre d'argent éclatant, comme une bordure de vélin encadre une gravure.

« Dans l'exécution d'un morceau de musique, la succession des couleurs répond à l'agilité du doigté et au mouvement de la page écrite, l'instrument donnant en tons la mesure, le rythme et l'harmonie du son. Les deux mille personnes que l'inventeur avait conviées dernièrement à sa première expérience dans Saint-James's hall ont vu peindre des symphonies de Bach, des pastorales de Beethoven, des menuets de Boccherini, une ouverture de Wagner.

« A la première rencontre c'est la surprise, un peu l'éblouissement qui dominent ; mais on s'habitue bientôt à discerner le coloris des maîtres, à reconnaître la pourpre de Richard Wagner, le bleu céleste de Mozart, les ors profonds et les rubis étincelants que charrie l'œuvre de Saint-Saëns ; et l'on conçoit peut-être de la page entendue une impression plus vive, plus facile et plus sincère.

« Il en résulte que, grâce au « Colour Music », on ne doit pas désespérer d'arriver à donner une sensation musicale à un sourd de naissance. L'inventeur ne pense nullement que cette sensation soit jamais parfaite et complète, mais il n'est pas douteux que la vue de ces lumières rythmées, furtives, vivantes, fasse naître dans les esprits murés aux sons des idées de cadence, de mesure et un sentiment d'harmonie générale dont il est facile de pénétrer le sujet.

« Le prélude de *Lohengrin* n'a point la même *couleur* qu'un

refrain populaire. Longtemps avant l'instrument dont nous nous occupons, la critique musicale se servait volontiers de ce mot « couleur » pour rendre des effets que sa technique ne lui permettait pas d'exprimer avec une netteté satisfaisante ; mais Hérold, — qui usait volontiers de cette formule, — ne soupçonnait pas sans doute que quelque jour un instrument mathématique traduirait cette couleur des maîtres pour nous montrer tous les soleils de la Crau dans l'*Arlésienne* de Bizet, les horizons du Sahara dans le *Désert* de Félicien David, des blancheurs de lis dans Gounod, des pâleurs d'aurore dans Léo Delibes, et des tempêtes, des gloires, des pourpres allumées, des embrasements de batailles dans une phrase de la *Marseillaise* qui passe.

« Quelle peut devenir l'utilité du « Colour Music » ? M. A. Wallace Rimington avoue bonnement n'en rien savoir. C'est aux savants d'examiner, de méditer et de conclure. Un premier pas a été franchi, dans une voie inexplorée, vers un but mystérieux. Actuellement Londres n'y a gagné qu'une soirée attachante, et nous savons tout au plus que l'exécution de chaque maître par le Colour-Music accusant la couleur dominante de son œuvre, Richard Wagner apparaît à l'œil comme un génie écarlate de nuances vives, que Meyerbeer est plutôt violet épiscopal, Massenet fauve à l'ordinaire, orangé par instants, Charles Lecocq rouge cerise, Offenbach vert pomme et Audran vert bouteille.

« C'est toujours cela. »

BIBLIOGRAPHIE

Dr BROECKAERT (de Gand). Le centre cortical de la phonation

Voulant contribuer à la solution de ce problème, l'auteur a institué, dans le laboratoire de physiologie de l'Université de Gand, un certain nombre d'expériences sur des chiens narcosés.

Les *conclusions* de son travail sont les suivantes :

1° L'excitation unilatérale du centre de Krause, à l'aide de courants induits très faibles, détermine l'adduction des deux cordes vocales ;

2° L'extirpation bilatérale des centres de Krause entraîne l'abolition de l'aboiement ; mais l'adduction réflexe des cordes est conservée, comme on peut s'en convaincre par l'examen laryngoscopique. Aussi l'animal continue-t-il à crier, à vagir, bref à exécuter tous les actes phoniques réflexes dont le chien nouveau-né est capable ;

3° Les nerfs laryngés restent intacts après l'extirpation des centres de Krause ; ce qui prouve que toutes les fibres qui interviennent dans l'abduction des cordes vocales proviennent du centre médullaire et non directement du centre cortical. L'examen histologique des muscles laryngés a démontré également leur intégrité parfaite ;

4° L'abolition de l'aboiement persiste pendant quelques semaines. Puis, insensiblement, l'animal réapprend à aboyer de la même façon qu'il l'a appris la première fois ;

5° Le centre se refait, très probablement dans les parties voisines, par un nouvel apprentissage. Ce nouveau centre s'associe, grâce à la *loi de la contiguïté dans le temps*, aux autres centres qui interviennent dans l'acte complexe de l'aboiement, et dès lors l'aboiement volontaire redevient possible.

Le Directeur : Dr CHERVIN.

Tours, Impr. PAUL BOUSREZ. — Spécialité de Publications périodiques.

Tours, Imp. Paul Bousrez. — Spécialité de Publications périodiques.

Tome VI. N° 70 10 francs par an Octobre 1895

LA VOIX

PARLÉE ET CHANTÉE

ANATOMIE, PHYSIOLOGIE, PATHOLOGIE

HYGIÈNE ET ÉDUCATION

REVUE MENSUELLE

PUBLIÉE

Par le Docteur CHERVIN

DIRECTEUR DE L'INSTITUTION DES BÈGUES DE PARIS

MÉDECIN DE L'OPÉRA

Avec le concours

DES MÉDECINS, PROFESSEURS, CRITIQUES ET ARTISTES LES PLUS COMPÉTENTS



SOMMAIRE. — ESSAI DE LA PHONATION, par M. le Dr A. Guillemin (*suite*), chapitre III, avec 20 figures dans le texte. — TOURBILLONS OU CYCLONES, leur existence dans le larynx et dans tous les instruments à vent qui n'ont pas d'anche. Ancienne théorie des appeaux et des flûtes, nouvelle théorie des embouchures de flûtes cyclones ou bouche de M. Ch. Lootens. — Cyclones de Liskovius. — Cyclones de F. Savart. — Cyclones dans divers instruments. — Quelques observations sur les cyclones. — Cyclones des appeaux et du larynx. — Instrument à bocal. — Flûtes et fifres. — MÉDECINE PRATIQUE. La Cocapyrine contre les maux de gorge. — Mixture pour badigeonnage de la gorge dans la pharyngite sèche. — Odeur fétide de l'haleine.

PARIS

RÉDACTION

S'adresser à M. le Docteur CHERVIN

82, AVENUE VICTOR-HUGO

ADMINISTRATION

Société d'Editions scientifiques

4, RUE ANTOINE-DUBOIS

Prière à nos abonnés de l'Étranger de donner dès maintenant des ordres pour leur abonnement de 1896, afin d'éviter du retard dans l'envoi de la *Revue*.

6e ANNÉE. N° 10. OCTOBRE 1895

LA VOIX PARLÉE ET CHANTÉE

ESSAI SUR LA PHONATION

Par M. le Docteur A. GUILLEMIN

(*suite*)

CHAPITRE III
Tourbillons ou Cyclones

LEUR EXISTENCE DANS LE LARYNX ET DANS TOUS LES INSTRUMENTS A VENT QUI N'ONT PAS D'ANCHE

Des pages qui précèdent il résulte que, par la seule variation de la force du vent, un appeau ordinaire sonne facilement entre ut_6 et ut_4, et qu'un larynx, appeau membraneux de mêmes dimensions, sonnera entre ut_4 et ut_2, ce qui est le registre des ténors ; — un larynx plus volumineux développera les notes graves des basses, et un larynx plus mignon roucoulera le gazouillis des soprani ; — enfin la faculté que possèdent tous les larynx vivants d'enfler ou d'aplatir à volonté, et par plusieurs procédés différents, leur cavité ventriculaire, rend compte de leur aptitude à émettre avec une égale puissance et avec des timbres divers, les sons de hauteurs inégales qui constituent les registres des voix humaines.

Le vide des objections formulées a été démontré ; et la lumineuse simplicité de notre théorie, appuyée sur les expériences de Savart, contraste singulièrement avec l'obscure complexité et les aveuglantes contradictions des théories régnantes. Malgré cela il n'est pas certain que, du premier coup, on fasse bon accueil à nos idées, et voici pourquoi :

On sera d'abord étonné que, depuis soixante-dix ans, tant d'éminents esprits aient pu méconnaître le fond de vérité caché dans le travail de Savart ; c'est, répondrai-je, que la première partie, exacte, mais obscure, se trouve noyée dans une

deuxième partie, claire, mais inexacte ; et pour qu'on ne nous oppose pas le fait de la chose jugée, nous avons commencé par réfuter les *considérants* des jugements qui ont condamné Savart.

On sera frappé ensuite de la différence d'aspect des deux théories : dans celle de Muller, quoiqu'on ignore la façon d'agir de l'*air-archet* et qu'on avoue cette ignorance, on s'imagine qu'on comprend quelque chose, parce qu'on a *vu* les vibrations des anches membraneuses ; — dans les appeaux, au contraire, comme nos yeux ne *voient* aucun corps vibrant, notre entendement s'aperçoit forcément qu'il ignore le mode de génération des sons, et il ne peut être satisfait. — Le *côté mystérieux* de la seconde théorie est donc plus frappant que l'*impossibilité démontrée* de la première ; et c'est ainsi que nous nous expliquons l'accueil étonné et hostile qu'on fit à la thèse de Savart dès sa première apparition : essayons de soulever un coin de ce voile *mystérieux*, cause de tant de défiance.

Anciennes théories des appeaux et des flutes. — Comme nous l'avons vu, Savart ne sépare pas les *appeaux* des *embouchures de flûte* : reconnaissant à l'oreille la ressemblance des timbres, constatant par l'expérience la similitude de fonctionnement des deux sortes d'instruments devant les vitesses croissantes du courant d'air, il devine avec sa rare intuition que la théorie des *flûtes* doit ressembler à celle des *appeaux*, et aussi sans doute à celle de la *voix*. Malheureusement les théories courantes des sons donnés par les larynx, et par les appeaux, et par les flûtes, n'ont de commun que le défaut d'être à peine ébauchées et parfaitement incompréhensibles ; nous l'avons démontré pour les larynx, passons aux deux autres appareils.

I. — Appeaux

Leur théorie en est juste au point où l'a prise et laissée F. Savart : personne avant lui n'avait parlé de ces petits ins-

truments, et chaque auteur après lui répète à sa manière le peu qu'il en a dit lui-même.

« Quant à la *production* même des sons, il *semble qu'elle soit due* à ce que le courant d'air qui traverse les deux orifices, entraînant avec lui la petite masse de fluide contenue dans la cavité, en diminue la force élastique, et la rend par conséquent incapable de faire équilibre à la pression de l'atmosphère qui, en réagissant sur elle, la refoule et la comprime, jusqu'à ce que, par son propre ressort et sous l'influence du courant qui continue toujours, elle subisse une nouvelle raréfaction, suivie d'une seconde condensation et ainsi de suite. On conçoit que, ces alternatives d'état étant assez rapprochées, elles doivent donner naissance à des ondes qui se répandent dans l'air extérieur, et qui deviennent susceptibles de procurer la sensation d'un son déterminé. »

Qui reconnaîtrait, dans ces vagues généralités, la clarté et la précision habituelles de Félix Savart ?

II. — Embouchures de flute

Dans le *Journal de Physique* (1876), en rendant compte d'expériences de Sonrek qui a constaté à l'intérieur des tuyaux d'orgues tantôt des *augmentations* et tantôt des *diminutions* de pression intérieure, tantôt des *mouvements ascendants* et tantôt des *mouvements descendants* de l'ensemble de la colonne d'air vibrante, M. Gripon, professeur à la Faculté des Sciences de Rennes et l'un de nos meilleurs acousticiens, commence par déclarer « qu'il n'est pas facile, dans l'état de la science, d'expliquer comment la veine qui s'échappe d'une fente et qui rencontre un biseau peut faire vibrer la colonne d'air qui remplit un tuyau ». Aussi la plupart des auteurs esquivent-ils prudemment le récif dangereux de l'explication ; mais ceux qui n'esquivent pas échouent ; il n'est que trop facile de s'en convaincre :

a). Pour les uns, il y a une sorte de *réflexion* (!) *sur le biseau.* Voici, par exemple, ce que dit Daguin (p. 525) : « La lame d'air sortant de la lumière se précipite contre la surface *plane* (sic) qui termine le biseau (1), se *comprime* et *réagit* ensuite pour refouler le courant quand son élasticité est devenue trop grande; puis l'air est comprimé pour réagir encore, etc... »

Cette théorie est à peu près celle de M. Maneuvrier (2), sauf qu'il ne parle pas de la *surface plane du biseau;* mais alors où se font la *compression* et la *réaction?*

b). Pour d'autres auteurs, en tête desquels il faut citer Helmholtz (3), il y a *frottement*, *frôlement*, ou même *choc* de l'air contre la lèvre supérieure ; d'où production d'un *bruit*, d'un *sfflement* d'autant plus aigu que le vent est plus fort et la *bouche* plus étroite; et dans ce *bruit composite*, le tuyau supérieur *choisit* les sons partiels que ses dimensions le rendent apte à renforcer par résonance. De même Tyndall nous dit que, en soufflant transversalement à l'ouverture d'un tube de verre « nous déterminons un état de *frémissement* de l'air, nous engendrons une *série de pulsations* partant de l'orifice du tube : quel en est le résultat ? Le tube *choisit dans ce frémissement complexe* celle des pulsations qui lui est synchrone, et l'élève à la dignité de son musical ».

Ici la difficulté ne fait que grandir, car il y a maintenant deux problèmes à résoudre : 1° la *production* du bruit composite; 2° le *choix* fait par le tuyau renforçant. Mais ce qui rend cette *théorie des flûtes* particulièrement étonnante, c'est qu'elle

(1) Les facteurs d'orgues préfèrent le mot *lèvre supérieure*, et appellent *biseau* la pièce qui, avec la *lèvre inférieure*, forme la *lumière*, c'est-à-dire la fente d'où sort le vent.

(2) *Physique de Ganot*, entièrement refondue par Georges Maneuvrier, sous-directeur du Laboratoire de physique à la Sorbonne. Paris, Hachette, 1884, 19e éd., p. 330.

(3) Voir aussi Gavarret (loc. cit.) ; — Gariel, professeur à la Faculté de médecine de Paris, *Cours de physique médicale*, 3e éd. Chez F. Savy, Paris, 1892; — Angot, météorologiste titulaire au Bureau central de France. *Traité de physique.* Hachette ; — Dr Armand Imbert (loc. cit.).

*

est identique à la *théorie actuelle des voyelles*, dont le père est aussi Helmholtz : les cordes vocales, elles aussi, sont censées produire un *son composite;* puis il appartient à la cavité buccale (ou pharyngienne) de prendre une forme convenable pour « choisir » et renforcer un harmonique déterminé qu'elle « élève à la dignité de » *vocable.* — Or c'est avec une touchante unanimité que les auteurs repoussent la comparaison de l'organe vocal avec la flûte : pourquoi donc alors appliquer la même théorie à l'un et à l'autre ?

c). Pour J. Jamin (1), « l'*embouchure* est un simple *biseau* sur lequel le jet de gaz se *brise en deux courants alternatifs*, l'un qui pénètre dans le tuyau, l'autre qui s'échappe au dehors ». La lame d'air sortante vibrerait donc à peu près comme le ferait une anche métallique : mais le mécanisme qui créerait ces deux courants alternatifs est si peu clair que, par exemple, Amédée Guillemin mélange la version de Jamin avec celle de Daguin citée plus haut, et nous dit que le « courant d'air vient *se briser* contre l'arête d'une plaque taillée en biseau » et que « cette rupture du courant donne lieu à une série de *condensations* et de *dilatations* (2) » ; — ou bien que « le courant vient frapper les parois taillées en biseau, et s'y divise en deux courants dont l'un agit sur la colonne intérieure et la fait entrer en vibration : le mouvement vibratoire est la suite des *compressions* et *réflexions* successives des *lames* d'air sur l'arête du biseau (3) ».

Chacun est édifié sur le caractère putatif de semblables explications ; mais on peut faire à ces trois théories au moins deux objections fort sérieuses :

1[re] *Objection.* — Les trois théories sus-indiquées et d'autres encore, comme celle qui explique les sons des tuyaux par la *vibration propre* de la veine sortante (voir mes *Notions d'acous-*

(1) *Petit traité de physique.* Gauthier-Villars, 1870.
(2) *Le son.* Hachette, édit., Paris, 1875, p. 179.
(3) *Les applications de la physique.* Hachette, 1874, p. 160.

tique, p. 177 et suiv.), n'impliquent aucune dissymétrie dans le conflit entre le courant d'air et le biseau. Par conséquent, soit que la lame d'air sortie de *o* (fig. 8) se *réfléchisse* sur la

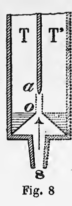


Fig. 8

lèvre supérieure *a*, soit qu'elle la *frôle en sifflant*, soit qu'elle *s'infléchisse alternativement* vers la droite ou vers la gauche, il est incontestable qu'une pareille manœuvre, si elle réussissait à faire vibrer la colonne aérienne du tuyau T, devrait faire vibrer pareillement la colonne aérienne du tuyau symétrique T' et devrait faire vibrer mieux encore l'ensemble des deux colonnes T et T'. Cette conclusion est d'autant plus obligatoire que, lorsqu'on fait sonner deux tuyaux accouplés par une paroi latérale (1), cette paroi commune vibre à l'unisson de l'air des tuyaux de telle façon qu'il y ait alternance de chaque côté dans les régions nodales comprimées et dilatées ; c'est précisément ce que réclame la théorie *c*), et ce qu'admettent sans effort les théories *a*) et *b*). Or notre éminent acousticien R. Kœnig, à qui j'avais demandé de me construire un tuyau de ce genre, m'a répondu fort obligeamment que l'essai avait été tenté par lui, il y a une trentaine d'années, sur la demande de M. Astolf et de M. Mœller de Lund, et qu'il n'avait donné absolument aucun résultat : le tuyau double *symétrique* n'a pas voulu parler.

(1) Voir mes *Notions d'acoustique*, p. 56, fig. 36.

2e *Objection.* — *Si l'expérience négative* qui précède est jugée insuffisante, on devra s'incliner devant les *expériences séculaires et très positives* des facteurs d'orgues. Ceux-ci sont unanimes à dire que jamais la lèvre supérieure n'est attaquée de front par le courant d'air, et que celui-ci est toujours dirigé vers sa face externe. — Nombre d'expérimentateurs l'ont démontré en imprégnant de fumée, afin de le rendre visible, l'air qui doit faire parler le tuyau. En particulier, M. Beaucourt, de Lyon, qui m'a fourni nombre de détails intéressants et inédits sur les tuyaux à bouche, a vu le vent, « sorti en faisceau de la lumière, passer tangentiellement *devant* la lèvre supérieure, tourbillonner fortement après l'avoir frôlée et s'*élargir comme un balai* qui aurait son attache à la lumière ».

Nous constaterons bientôt, en la complétant, l'exactitude de cette description.

d). Dans la 4e édition du *Cours de physique de l'Ecole polytechnique* de J. Jamin, édition augmentée et entièrement refondue par M. E. Bouty (1), on lit d'abord ceci : « L'embouchure de flûte se compose d'une fente ou lumière par laquelle on souffle, et d'un biseau *contre lequel* la lame d'air issue de la lumière vient se *briser*. On *admet le plus souvent* que, par suite des *vibrations du biseau*, le courant d'air est tantôt rejeté à l'extérieur, tantôt pénètre *complètement dans l'intérieur*, de manière à produire une série d'impulsions régulières. »

Cette variante de la théorie *c*) du même auteur est non moins mauvaise que les précédentes ; aussi M. Bouty ajoute-t-il : « Mais les *recherches expérimentales de Lootens semblent établir que les choses se passent d'une manière plus compliquée.* »

Je saisis avec empressement, j'ajoute même avec reconnaissance, l'occasion qui m'est offerte de m'abriter sous le patronage d'un juge aussi compétent que M. Bouty, et d'exposer ici ces expériences de Ch. Lootens que j'ai déjà indiquées (voir

(1) Gauthier-Villars, Paris, 1887, t. III, p. 55.

mes *Notions d'acoustique*); car elles me paraissent constituer le plus grand progrès qui ait été réalisé depuis longtemps dans la connaissance des phénomènes très complexes qui se passent à l'intérieur des tuyaux sonores; c'est le premier pas vers la théorie des sons dus aux embouchures de flûte, et vers celle de la voix humaine.

NOUVELLE THÉORIE DES EMBOUCHURES DE FLUTE CYCLONES OU BOUCLES DE CH. LOOTENS

M. Van Tricht, professeur au collège de la Paix, à Namur, rend compte dans les termes suivants (1) d'une série de recherches faites, dit-il, par un homme assez étranger aux théories physiques, mais observateur habile et perspicace, avide de connaître et désireux de *voir* ce qui se passe dans les tuyaux d'orgue. Van Tricht ajoute avoir *contrôlé, réalisé lui-même et par vingt fois,* les expériences de ce chercheur ingénieux :

« I. — Le courant aérien, au sortir de la lumière du tuyau sonore, s'étend d'abord sous forme de nappe devant l'embouchure, frappe ensuite la lèvre supérieure et s'y divise ordinairement en deux courants partiels : l'un, que nous avons nommé le *courant principal* parce que généralement il est plus puissant et plus large, se dirige à l'*extérieur* du tuyau sonore et se trouve par conséquent sans action immédiate sur la colonne aérienne intérieure ; l'autre, que nous nommons le *courant dérivé, pénètre à l'intérieur* du tuyau sonore, et, après avoir longé quelque temps la paroi antérieure, il subit une flexion qui l'en détache et à la suite de laquelle il est ou totalement ou partiellement détourné de sa direction initiale.

« Dans le premier cas, il se recourbe vers le fond du tuyau, s'abaisse, prend un mouvement de haut en bas, arrive à hauteur du plancher, se relève et s'échappe finalement à l'exté-

(1) *Journal de physique*, 1877, p. 53 et suivantes.

rieur, à travers l'embouchure, en franchissant tout le courant injecté qui, comme nous l'avons dit, la clôt comme d'une nappe aérienne. Nous avons nommé *cyclone* ce mouvement de rotation.

« Dans le second cas, il se divise en deux branches : l'une *descendante*, qui fournit le *tourbillon* ou le *cyclone* que nous venons de décrire ; l'autre *ascendante*, qui poursuit sa marche, traverse obliquement le tuyau, lèche la paroi de fond et forme parfois un *second cyclone supérieur* et de sens inverse au premier.

« L'existence de ces *cyclones* a été découverte en faisant parler les tuyaux à l'aide d'un courant chargé de fumée de tabac, ou mieux encore en les sondant dans toute leur longueur avec un petit appareil que nous avons nommé *rhéoscope*. C'est un cadre de laiton portant des hélices ou des valves en sureau, dont le mouvement trahit la direction de ces courants multiples et divers.

« En expérimentant de cette manière sur des tuyaux *de toute dimension et de toute forme*, nous avons pu établir ce fait général et, à notre avis, fort remarquable, à savoir, que tout le *courant dérivé*, ou du moins une partie de ce courant, rejaillit au dehors, à travers l'embouchure, après avoir *franchi de part en part* le courant injecté qui la ferme.

« Or la saillie de ce courant est intimement liée au phénomène sonore. Voici quelques faits qui en témoignent :

« II. — *a*). Avant que le tuyau sonore parle, le courant dérivé sortant ne *jaillit pas* au dehors, mais il se mêle insensiblement et se fond avec le courant principal. On observe ce fait sur des tuyaux singuliers qui, revêches aux courants aériens les plus intenses, exigent pour parler qu'on mette violemment leurs parois en vibration par un choc vif, un coup de marteau, par exemple, appliqué en plein milieu d'un ventre.

« *b*). Quand un tuyau parle convenablement, le courant *dérivé* sortant ne se mêle pas au courant *principal* et prend une direction *distincte et notablement plus inclinée*. Quand on

opère sur des tuyaux à parois minces, dont la vibration est intense, on aperçoit entre les deux courants un *large secteur diaphane.*

« *c*). Quand, dans un tuyau qui parle, on vient à mettre obstacle à la vibration des parois, le courant dérivé sortant se relève brusquement et se fond dans le courant principal ; enlève-t-on l'obstacle, il s'abaisse et reprend sa direction distincte.

« *d*). Dans des tuyaux accouplés en désaccord, chaque battement correspond à une saillie plus prononcée du courant dérivé. Or, chaque battement correspond dans ces tuyaux à une amplitude maxima de la vibration des parois.

« *e*). Quand un tuyau à parois minces, fermé ou bien ouvert, parle, si l'on vient à frapper légèrement les parois avec un marteau analogue à ceux qui frappent les cordes d'un piano, on remarque à chaque choc, si léger soit-il, une saillie plus prononcée du courant dérivé sortant.

« Serait-il téméraire, en présence de ces faits, de considérer le jaillissement du courant dérivé sortant comme une suite nécessaire et immédiate de la vibration des parois du tuyau sonore ? S'il en est ainsi, l'impulsion du courant dérivé étant d'ailleurs intermittente, il sera naturel de conclure que cette intermittence est régulière et commandée par le nombre de vibrations que les parois du tuyau sonore émettent en un temps donné.

« Mais, si la saillie du courant dérivé est régulièrement intermittente, il se trouve qu'en fait le courant injecté est interrompu, à des intervalles de temps égaux entre eux, par le passage du courant dérivé ; en d'autres termes, le *courant dérivé sortant fait sur le courant injecté l'office du plateau interrupteur d'une sirène* (1).

(1) On pourrait dire aussi qu'il fait l'office d'une *anche*, laquelle interrompt périodiquement la sortie de l'air du porte-vent. Remarquons qu'en ces points d'interruption, la variation de pression est maxima, et en effet les régions où battent les anches sont des *nœuds* dans tous les instruments à vent. Il doit en être de même ici ; pourtant nul n'a encore dit qu'il y eût un *nœud* tout près de la lumière des embouchures de flûte ; mais on a

« Ce résultat me semble digne de considération : peut-être donnera-t-il la clef de ce phénomène *mystérieux* auquel on avait donné le nom de *résonance.*

« III. — J'ajoute quelques résultats auxquels leur généralité donne de la valeur :

« *a*). Dans les tuyaux ouverts, la pression intérieure, mesurée à hauteur de la bouche, est *toujours inférieure* à la pression de l'air ambiant. Elle croît à partir du niveau de la bouche jusqu'à une hauteur variable, où elle devient égale à la pression de l'air ambiant.

« *b*). Dans les tuyaux fermés la pression intérieure, mesurée à hauteur de la bouche et au sommet du tuyau, est *toujours supérieure* à celle de l'air ambiant.

« *c*). Dans les deux cas, la différence est d'autant plus considérable que les dimensions du tuyau sonore sont plus petites.

« Ces trois lois sont le résultat de mesures manométriques prises sur des tuyaux nombreux, de toute forme et de toute dimension.

« *d*). L'extrémité supérieure d'un tuyau fermé est toujours en état d'équilibre ; aucun courant d'aucun sens ne s'y manifeste. Cet équilibre n'est troublé qu'à une distance relativement considérable du tampon qui ferme le tuyau sonore ; — constaté au rhéoscope.

« *e*). L'extrémité supérieure d'un tuyau ouvert peut être le siège de courants variables. D'après la puissance du courant dérivé, il s'y produit tantôt un courant sortant, tantôt, au contraire, la colonne s'y trouve en état d'équilibre.

« Ceci se rattache à la formation des cyclones. Si le courant dérivé suffit à *nourrir le cyclone*, il n'y aura au sommet ni cou-

toujours signalé les anomalies qui empêchent de mesurer λ au voisinage de ces embouchures ; et Masson (loc. cit., p. 446, 450, 453), parlant du *quart d'onde* voisin de l'embouchure, dit qu'il est souvent plus court que $\frac{\lambda}{4}$ et « peut être compris *entre deux ventres sans nœud interposé* ». On voit combien ces théories ont besoin d'être revisées et précisées.

rant rentrant, ni courant sortant; si le courant dérivé fournit et au delà le cyclone, il y aura courant sortant; si, enfin, le courant dérivé est insuffisant à nourrir le cyclone, il y aura appel au sommet et courant rentrant. »

Cette description que j'ai tenu à reproduire en entier, nous montre qu'il y a beaucoup à apprendre sur la marche des courants d'air grands et petits. Les grands cyclones atmosphériques de M. Faye ont déjà soulevé bien des discussions et contradictions; les petits cyclones sonores de Ch. Lootens n'en ont malheureusement soulevé aucune. A part la citation qu'en fait M. Bouty, ces cyclones en miniature ont passé aussi inaperçus que les appeaux de Savart, auxquels ils me paraissent d'ailleurs s'appliquer merveilleusement, comme nous le verrons bientôt.

Remarque I. — Cette théorie de Ch. Lootens a sur les anciennes l'incontestable supériorité de s'appuyer sur des faits nets et précis, remplaçant des notions vagues et contradictoires. Aussi permet-elle d'expliquer certains phénomènes et de faire l'accord entre des affirmations opposées : à celles, par exemple, qui admettent que le vent issu de la lumière pénètre dans le tuyau, on objectait que la pression devrait augmenter continûment dans les tuyaux fermés ; — à celles qui soutiennent que la lame d'air s'écoule tout entière au dehors, on rappelait que la fumée contenue dans le vent avait été vue par beaucoup d'observateurs à l'intérieur du tuyau. Or Lootens a constaté qu'une *faible* partie du vent *entre* dans le tuyau, ce qui explique les spirales de fumée observées, et qu'elle en *sort* continuellement, ce qui explique la non-augmentation de pression. Mais sans m'attarder à ces points de détails, je tiens à élucider une particularité qui n'a été qu'indiquée par l'auteur, et qui a pour nous une réelle importance.

Si nous essayons de fixer par un dessin la description de Van Tricht, nous pensons qu'elle nous mène à celui de la

CHEMIN DE FER DU NORD

PARIS A LONDRES

Viâ Calais ou Boulogne.

Quatre services rapides quotidiens dans chaque sens

Nouvelle accélération dans les trains de malle de jour qui gagneront près d'une heure dans le trajet de Paris à Londres et réciproquement.— Trajet en 7 h.; traversée en 1 h.

Tous les trains comportent des 2e classes.

En outre, les trains de malle de nuit partent de Paris pour Londres à 9 h. du soir, et de Londres pour Paris à 8 h. 15 du soir; ils prennent les voyageurs munis de billets de 3e classe.

Départs de Paris, viâ Calais-Douvres: 9 h., 11 h. 50 du matin; viâ Boulogne-Folkestone : 10 h. 30 du matin.

Départs de Londres, viâ Douvres-Calais : 9 h., 11 h. du matin et 8 h. 15 du soir; viâ Folkestone- Boulogne : 10 h. du matin.

Les services postaux pour l'Angleterre sont assurés viâ Calais par trois trains express ou rapides partant de Paris à 9 h., 11 h.50 matin et 9 h. soir.

Par le train poste de 9 h. du soir, les lettres remises avant 8 h. 50 à la gare du Nord arrivent à Londres le lendemain matin, à 5 h. 45, et sont comprises dans la première distribution ; celles pour l'au- delà de Londres sont acheminées sur leur destination par les premiers trains de la matinée.

Services directs entre Paris et Bruxelles

(Trajet en 5 heures.)

Départs de Paris à 8 h. 20 du matin, midi 40, 3 h. 50, 6 h. 20 et 11 h. du soir. — Départs de Bruxelles à 7 h. 47 et 8 h. 57 du matin, midi 58, 6 h.3 et 11 h. 43 du soir.

Wagon-salon et wagon-restaurant aux trains partant de Paris à 6 h. 20 du soir et de Bruxelles à 7 h. 47 du matin.

Wagon-salon-restaurant aux trains partant de Paris à 8 h. 20 du matin et de Bruxelles à 6 h. 3 du soir.

Services directs entre Paris et la Hollande

(Trajet en 10 heures).

Services directs entre Paris, l'Allemagne et la Russie.

Cinq express sur Cologne, trajet en 8 heures. — Quatre express sur Berlin, trajet en 19 heures.— Quatre express sur Francfort-sur-Mein, trajet en 12 heures. — Deux express sur Saint-Pétersbourg, trajet en 54 heures. — Deux express sur Moscou, trajet en 62 heures.

Services entre Paris, le Danemark, la Suède et la Norvège.

Deux express sur Christiania, trajet en 55 heures. — Deux express sur Copenhague, trajet en 30 heures. — Deux express sur Stockholm, trajet en 47 heures.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

BILLETS D'ALLER ET RETOUR DE FAMILLE

Pour les stations thermales et balnéraires des Pyrénées et du golfe de Gascogne, Arcachon, Biarritz, Luchon, Salies-de-Béarn. Tarif spécial G. V. N° 106 (Orléans).

Des billets d'aller et retour de famille, de 1re, de 2e et de 3e classes, sont délivrés toute l'année, à toutes les stations du réseau d'Orléans, avec la faculté d'arrêt à tous les points du parcours désignés par le voyageur, pour les stations balnéraires et thermales du réseau du Midi, avec les réductions suivantes, calculées sur les prix du Tarif général d'après la distance parcourue, sous réserve que cette distance, aller et retour compris, sera d'au moins 300 kilomètres.

Pour une famille de 2 personnes, 20 o/o ; pour une famille, de 3 personnes, 25 o/o ; pour une famille de 4 personnes, 30 o/o ; pour une famille de 5 personnes, 35 o/o ; pour une famille de 6 personnes ou plus, 40 o/o.

Durée de validité : 33 jours, non compris les jours de départ et d'arrivée.

La durée de validité des billets de famille peut être prolongée une ou deux fois de 30 jours, moyennant le paiement, pour chacune de ces périodes, d'un supplément égal à 10 o/o du prix du billet de famille.

Avis. — La demande de ces billets doit être faite quatre jours au moins avant le jour du départ.

figure 9 : le courant *principal* suit le chemin très simple *o a b*, et le courant *dérivé* se contourne comme la courbe elliptique *a c d e o;* il s'échappe ensuite par intermittence, dit l'auteur, suivant *o f*, et reste séparé de *a b* par « un large secteur diaphane (1) ».

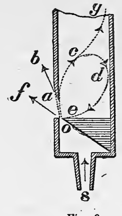


Fig. 9

D'une part, le fait d'avoir signalé ce *secteur diaphane* démontre pour nous la parfaite exactitude des observations de Ch. Lootens, ainsi que la scrupuleuse fidélité des descriptions de Van Tricht ; et, d'autre part, l'absence de toute explication sur ce secteur diaphane *f o a b* constitue le vide que nous désirons combler.

Nous nous reporterons pour cela aux phénomènes les plus élémentaires qui résultent du choc de deux veines fluides (2). Si deux veines liquides sont égales et directement opposées, elles produisent une nappe auréolée dont le plan est *normal* à leur direction commune ; et la nappe auréolée reste située dans leur plan *bissecteur* si les deux veines liquides sont inclinées l'une sur l'autre : c'est ce dernier cas qui nous intéresse.

(1) Nous laissons de côté le cyclone supérieur indiqué par Van Tricht et dont *c g* marque le commencement.

(2) Voir les expériences classiques de Savart et de Magnus.

En effet, le phénomène est identique lorsque ce sont des veines gazeuses qui se choquent; et il devient très brillant si l'on opère dans l'air comburant avec des jets de gaz combustible. Ainsi la nappe résultant du choc de deux petites veines cylindriques de gaz d'éclairage légèrement inclinées sur l'horizon, s'étale dans le plan bissecteur des deux jets qui est vertical, et constitue le bec dit de Manchester (forme éventail).

Or, dans le cyclone de Lootens, le jet vertical continu qui sort de *o* est choqué à chaque vibration par le jet quasi horizontal *e o*, et de leur rencontre intermittente, de leur conflit périodique, résulte un jet ayant la direction intermédiaire *o f*. Le jet vertical *o a* va donc, à chaque secousse, *se porter vers o f*, puis il reprendra sa direction primitive *o a*, en sera écarté à nouveau, et ainsi de suite : la *nappe* formée par le *confluent* des deux jets va donc balayer périodiquement le secteur *f o a b*, comme le ferait le jet d'une pompe à incendie dont la lance oscillerait de *o a* vers *o f*, puis de *o f* vers *o a*. Le passage de ce courant gazeux vibrant était rendu visible, devant la bouche des tuyaux sonores de Ch. Lootens, par la fumée de tabac que cet expérimentateur prenait la précaution de mêler à ses gaz sonores. Grâce à cet artifice, l'étendue des déplacements du *courant oscillant* était rendue visible comme l'est celle de la région que parcourt une *corde vibrante.* La vitesse de la corde est maxima quand elle passe à sa position d'équilibre, minima quand elle arrive aux limites de son excursion, puisque à ces limites la vitesse doit s'annuler, puis changer de sens; il en est de même pour notre confluent gazeux, d'où résulte la possibilité qu'a eue Lootens de constater la situation des limites *a b* et *o f*, et d'où résulte aussi l'apparence spéciale du secteur intermédiaire parcouru par ce jet gazeux chargé de fumée de tabac et oscillant : ainsi se trouve justifiée l'expression de *secteur diaphane* employée par Van Tricht, car sa transparence était réellement différente de celle de l'air ambiant.

En conséquence, au lieu de dire comme Van Tricht que la veine gazeuse sortant de la lumière du tuyau sonore est *interrompue* à chaque vibration par le jet de retour du courant *dérivé* formant le *cyclone*, comme elle serait *coupée* par les pleins du plateau interrupteur de la sirène, nous dirons simplement que cette veine gazeuse subit de la part du courant cyclonien un *choc latéral* donnant naissance à un courant résultant de direction intermédiaire. Il n'y a donc pas *interruption*, mais *déviation périodique*, et de ce fait résulte l'apparence désignée sous le nom de *secteur diaphane* par Ch. Lootens, et représentée par M. Beaucourt comme un *balai* dont les brins s'écartent au sortir de la lumière. Ramené ainsi à la réalité d'une explication plus rigoureuse, l'ensemble des faits si bien observés et décrits par Lootens et Van Tricht est susceptible d'une application très générale : nous allons voir que les cyclones sonores sont très nombreux et qu'ils existent réelle-dans tous les *instruments à vent*.

Remarque II. — Dans la figure schématique 9, nous avons dessiné des courants *linéaires*, des cyclones d'épaisseur infiniment petite : il est bien évident que la réalité est toute différente. Ainsi que dans les grands cyclones des météorologistes qui brassent des milliers de kilomètres cubes d'air atmosphérique auxquels ils impriment un immense mouvement giratoire, il faut concevoir que, dans nos petits cyclones en miniature, les quelques centimètres cubes d'air qui sont circonscrits par la *boucle de Lootens* tournent eux-mêmes dans le sens des flèches ; — et de même qu'au centre des grands cyclones existe une petite zone calme, qu'on appelle l'*œil de la tempête*, dans laquelle règne la pression barométrique minima, et autour de laquelle mugissent des vents de directions opposées, de même vers le centre de la boucle de Lootens existe un petit espace calme autour duquel résonne l'agitation sonore et qui est comme l'œil du cyclone ; la pression y est tantôt minima comme dans les cyclones, tantôt

maxima comme dans les anticyclones, suivant qu'on a affaire à des tuyaux ouverts ou fermés, à des courants dérivés maigres ou bien nourris, etc.

Sous le bénéfice de ces observations, et pour plus de simplicité dans les figures, nous continuerons à représenter par des *boucles linéaires* les spacieux courants de Lootens.

Cyclones de F. Savart, tuyaux courts. — Ce qu'il y a de véritablement surprenant, c'est que les trajectoires des cyclones sonores ont été reconnues, précisées et décrites dans leur forme exacte dès l'année 1825 par F. Savart, dans son mémoire intitulé: *Nouvelles recherches sur les vibrations de l'air*, inséré dans les *Annales de chimie et de physique*, 2e série, t. XXIX. Je reproduis le fait le plus saillant, d'après Daguin, qui, sur ce point au moins, n'est pas suspect de partialité à l'égard de Savart.

« Considérons un cube rempli d'air et muni d'une embouchure qui occupe toute l'étendue d'une arête. Le son développé sera beaucoup plus grave que celui que donnerait un bourdon de même longueur et de section semblable, mais très petite... Ainsi une onde de 20 centimètres pourra être contenue dans un cube de 3 à 4 centimètres de côté. Savart a reconnu qu'il existe dans ce cube une *surface nodale* ayant la forme d'un cylindre à base *elliptique* dont l'axe est parallèle à la lumière du tuyau. Le grand axe de l'ellipse est situé dans le plan diagonal qui passe par la bouche, et le petit axe est égal à la moitié du grand. *Savart a reconnu cette surface nodale au moyen de lames de carton disposées par tâtonnement de manière à ne pas modifier le son produit.* L'air vibre de part et d'autre de cette surface...; etc. »

Pour nous, empruntant le langage de Ch. Lootens, nous dirons que le *courant dérivé* décrit un *cyclone* ayant la forme elliptique que représente la figure 10, et que dessinaient les lames en carton de Savart ; il suit la direction des flèches qui

longent le contour de l'ellipse, et sort par l'embouchure o en choquant la lame d'air à chaque vibration et produisant le secteur diaphane $f\ o\ a\ b$. Si bien qu'un tuyau cubique de 12 cm. rend $ut_3 = 256$ vib. au lieu de $fa_4 = 683$ vib.

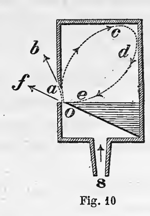


Fig. 10

Avec un tuyau cubique ayant également 12 cm., M. Beaucourt a obtenu $si_2 = 244{,}7$ vib.

Cyclones de Liskovius. — Dans les *Annales de Poggendorff* (t. LVIII et LX), cet auteur si judicieux a publié une série d'expériences analogues à celles de Savart. Voici quelques-unes de ses conclusions :

1° Le son d'un tuyau baisse quand sa profondeur augmente.

2° Les oscillations de l'air ne sont pas uniquement longitudinales, elles se font aussi parallèlement à la profondeur et à la diagonale entre la longueur et la profondeur.

3° Les tons du tuyau ne dépendent que du *chemin parcouru* par l'onde sonore, et non de la masse d'air vibrant.

4° La quantité de l'air du tuyau et le *chemin parcouru* par l'onde ne sont pas dans des rapports constants ; car, dans quelques circonstances, la première augmente ou diminue pendant que le second reste constant. Cela se présente en supprimant une partie de l'air du tuyau au moyen de corps

solides, qui *ne modifient pas le chemin parcouru* par l'onde aérienne.

Après avoir relaté ces résultats, Masson ajoute (loc. cit., p. 478) que cette manière de concevoir les phénomènes, de *représenter la longueur de l'onde par la longueur d'une ligne courbe ou brisée* « est en contradiction manifeste avec les expériences connues, et ne paraît pas pouvoir servir de base à une théorie des tuyaux sonores ».

Nous sommes d'un avis absolument contraire, et nous croyons pouvoir énoncer la loi suivante : *Les hauteurs des sons émis par des tuyaux de forme quelconque sont inversement proportionnelles aux longueurs des boucles de Lootens inscrites dans ces tuyaux.*

Cet énoncé suppose évidemment que la soufflerie qui fait parler le tuyau agit avec une pression constante. Si l'on vient à forcer le vent, les molécules d'air qui parcourent le cyclone sont alors animées d'une vitesse plus grande, et la boucle est parcourue dans un temps plus court. Il existe donc deux moyens de faire monter le son d'un tuyau : raccourcir la trajectoire de Lootens, ou forcer le vent, — et deux moyens de le faire baisser : allonger la boucle, ou diminuer la vitesse du vent. Nous parlerons des vitesses dans notre prochain chapitre ; pour le moment nous citerons seulement quelques faits fort simples, relatifs surtout aux tuyaux larges (les tuyaux étroits, qui suivent les lois de Bernouilli, sont sans intérêt pour la phonation), et que notre loi, toute rudimentaire qu'elle soit, permet de comprendre immédiatement.

a). Influence de la masse d'air du tuyau.

Elle ne commande nullement la hauteur du son (voir *Notions d'acoustique*, p. 26, fig. 7), et ce son reste invariable pourvu que l'on ne change pas la longueur de la boucle. En particulier, Savart et Liskovius ont démontré que le cube

de douze centimètres embouché tout le long d'une arête donne encore ut_3 :

1° Si l'on supprime les parties extérieures à la boucle en les remplissant de papier ou de plâtre, de façon à *transformer le cube en un cylindre elliptique* embouché le long d'une arête ;

2° Si le cube est embouché par le milieu d'une de ses faces (F. Savart) ;

3° Si le cube se *transforme en une sphère* ayant aussi douze centimètres de diamètre intérieur. (Dans ces deux derniers cas, il est clair que l'ellipse du cyclone doit se rapprocher d'une circonférence, mais que sa longueur reste sensiblement la même, comme la hauteur du son) ;

4° Si le cube, conservant sa section carrée perpendiculaire à la lumière, devient plus large ou plus étroit, sans qu'il y ait de limite imposée à cette variation de *largeur*.

b). Influence de la hauteur et de la profondeur.

Si l'*épaisseur* est sans influence dans les tuyaux prismatiques courts, tout changement dans les deux autres dimensions entraîne un changement semblable dans la longueur de la boucle de Lootens, et par suite dans la hauteur du son.

On devine qu'il y aurait un moyen de maintenir invariable cette hauteur tout en modifiant la hauteur et la profondeur, ce serait d'accroître l'une de ces dimensions pendant qu'on amoindrirait l'autre, de façon que l'ellipse inscrite conserve sensiblement la même longueur. Savart a donné pour cela une règle empirique qui est appliquée dans la construction ci-contre (fig. 11) : Soit GAG' une branche d'hyperbole équilatère dont A est le sommet, dont Ox et Oy sont les asymptotes. On sait que le produit des deux coordonnées de chacun des points de l'hyperbole B, C', etc., est égal au produit des deux coor-

données du sommet A. Dans le cas de la figure 11, on peut vérifier l'égalité des produits suivants :

$$15 \cdot 86{,}4 = 16 \cdot 81 = 18 \cdot 72 = 24 \cdot 54 = 27 \cdot 48 = 36 \cdot 36, \text{ etc.}$$

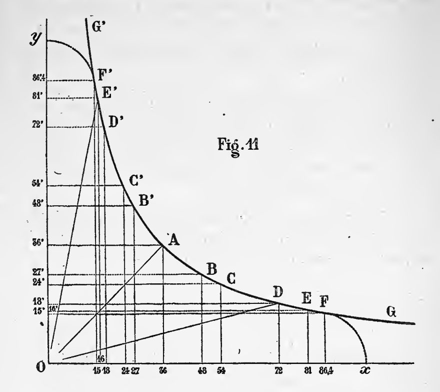


Fig. 11

Soit maintenant une série de tuyaux prismatiques dont la hauteur et la profondeur sont précisément les coordonnées de chacun des points de l'hyperbole : Savart a trouvé par l'expérience que *tous ces tuyaux donnent le même son*. Ainsi le tuyau allongé O 81'E'16 donne la même note que le tuyau cubique O 36'A 36, ou que le tuyau surbaissé O 18'D 72, etc. Et si l'on inscrivait les ellipses cycloniques ayant leurs grands axes dirigés suivant OE', OA, OD, etc., on leur trouverait des longueurs sensiblement égales.

Remarque. — Tous ces résultats ne sont pas d'une exactitude mathématique, pas plus que la loi de Bernouilli elle-même. Il est évident, en effet, que la *courbe* de Ch. Lootens (fig. 9) est

loin d'être l'*ellipse* des géomètres : c'est une *boucle* qui lèche de plus ou moins près les parois des tuyaux, et dont la direction d'émergence coupe à angle vif la direction d'entrée. Ayant des angles, ayant des parties droites et courbes non symétriques, elle est certainement plus irrégulière que le dessin de la figure 10, dont Savart dit qu'il « approche d'une ellipse plus que de toute autre forme ».

D'ailleurs, les faits que résume la figure 11 ne sont eux-mêmes qu'une approximation ; car au lieu de continuer l'hyperbole par les lignes pleines F G et F' G', Savart la continue par les pointillés F*x* et F'*y*, ce qui prouve que la partie F A F' de sa courbe ne se confond qu' « approximativement » avec l'arc d'hyperbole équilatère que définit son énoncé, connu sous le nom de *loi des lames d'air*.

Cet énoncé consiste à dire que les tuyaux larges donnent le même son sous la double condition : 1° que les sections par les plans normaux à la lumière (ou lames d'air) soient d'égale surface, et 2° que la grande dimension n'excède pas *six fois* la petite.

Ces deux conditions ne disent rien à l'esprit, qui ne devine nullement pourquoi l'égalité des lames d'air n'entraîne plus l'égalité des sons quand les tuyaux ont une forme autre que celle du prisme droit, ni quand la première dimension dépasse six fois la seconde, alors que la troisième est totalement indifférente. Au contraire, tout le monde comprend fort bien que les cyclones égaux entraînent l'égalité des sons, et que les cyclones d'une certaine grandeur (et durée) ne peuvent se former, à cause des frottements, dans les tubes trop étroits. Quand l'étroitesse du tube s'exagère, le cyclone allongé unique se segmente en plusieurs cyclones plus courts, et le tuyau ne donne plus le son fondamental 1, mais un harmonique, 2, 3, etc.

Enfin, il nous suffira d'indiquer que *la loi* si générale *des dimensions homologues* n'est qu'un cas très particulier de notre énoncé : Quand toutes les dimensions deviennent doubles, l'ellipse inscrite double aussi et le son tombe à l'octave grave.

c). Influence de la bouche du tuyau.

1° Chacun sait que l'on fait monter le son en abaissant la lèvre supérieure et la rapprochant de la lèvre inférieure : c'est qu'alors le courant dérivé se forme plus tôt, la hauteur de l'ellipse est réduite, et le son monte.

Cette conséquence n'est nullement évidente dans la théorie actuelle, puisque R. Kœnig, après avoir obtenu avec un fort tuyau d'orgue des *sons partiels* (c'est le nom qu'il donne à nos *harmoniques*) *plus élevés* que ne l'indique la théorie de Bernouilli, fait cette déclaration : « Cet écart ne saurait être attribué au rétrécissement graduel de la bouche, qui aurait dû plutôt produire l'effet contraire. » (Loc. cit., p. 209.)

2° On sait également depuis Savart que, si la lumière occupe toute la longueur d'une arête, et qu'on la ramène progressivement à une longueur nulle, le son primitif descend d'*une octave*. — De même avec son tuyau cubique de 12 cm., M. Beaucourt a obtenu *si*$_2$, *sol*$_2$ et *ré*$_2$, quand la largeur de la bouche devenait successivement 12, 6 et 2 centimètres.

A quoi cela tient-il ? D'abord les ellipses se trouvent étalées dans des sections obliques, ce qui les allonge ; ensuite la masse du vent moteur devient de plus en plus faible en face de la masse constante de l'air intérieur, ce qui diminue la vitesse communiquée ; et ces deux causes nous disent que le son doit baisser.

d). Obstacles au voisinage de la bouche.

Toute gêne à la libre expansion du vent qui constitue le *secteur diaphane*, le *balai* émergeant de la bouche, produira un ralentissement de ce vent et par suite un abaissement du son. Ce fait est sensible quand on approche la main de l'embouchure, et les organistes l'utilisent pour faciliter l'accord des tuyaux d'étain, des basses surtout. On soude de chaque côté

de la bouche deux petites ailes ou *oreilles*, et on les écarte pour hausser le ton, on les rapproche pour le baisser. La figure 12 représente ces *oreilles* pour le grand nasard G N et le cornet C des orgues.

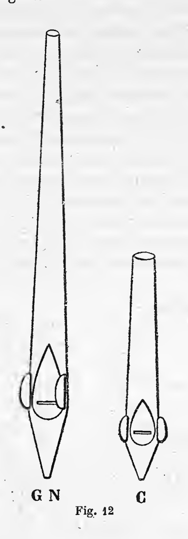


Fig. 12

e). Harmoniques des tuyaux courts.

Dans le mémoire précité de Savart on trouve ces deux passages qui paraissent difficiles à concilier :

1°, p. 421 : « Les tuyaux cubiques rendent des sons extrê-

mement purs et d'un timbre particulier ; ils parlent avec une promptitude et une facilité étonnantes. » (Il s'agit des cubes embouchés tout le long d'une arête.)

2°, p. 423 : « Les tuyaux fort courts... ne paraissent pas susceptibles de donner des sons agréables. Ainsi, par exemple, les sphères d'air rendent des sons fort sourds qui approchent du bruit. Il en est de même des cubes embouchés par le milieu de l'une de leurs faces. »

Et pour le deuxième cas, Savart propose l'explication suivante : « Cette qualité du son pourrait tenir à ce que le nombre des harmoniques qui coexistent « avec le son principal » est peu considérable. Il est presque impossible d'en obtenir dans les cubes ; dans les sphères, j'ai trouvé que, le premier son étant appelé ut_1, le deuxième était ut_4, le troisième sol_4 et le quatrième ut_5 ; mais, vu ce grand intervalle entre le premier et le deuxième harmonique, il est à présumer que je n'ai pas employé les moyens convenables pour obtenir toute la série, etc. »

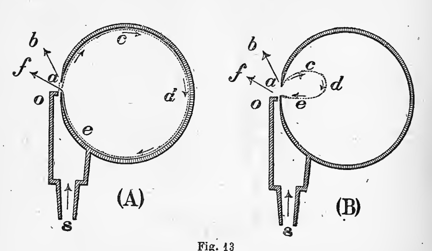


Fig. 13

Je pense, au contraire, que les résultats de Savart sont complets et irréprochables. En effet, pour le son fondamental, la boucle du cyclone longe tout le pourtour de la sphère (A, fig. 13) ; et la sortie du vent, figurée par la flèche courbe

e o f, est évidemment pénible et incertaine, d'où ces sons « sourds qui approchent du bruit ».

Il en est de même pour un cube embouché au milieu d'une face, et il en est tout différemment pour le cube embouché le long d'une arête, lequel peut rendre des sons « extrêmement purs ». En second lieu, vient-on à forcer le vent dans notre sphère afin de faire sonner les harmoniques? On ne pourra y parvenir que si le courant dérivé se détache de la paroi comme dans B : sous peine de ne pas avoir lieu, le détachement, le décollement du filet aérien doit se faire dès le début quand la vitesse initiale de l'air est maxima.

Quoi d'étonnant alors à ce que la petite boucle figurée dans B soit parcourue dans un temps huit fois plus court et donne ut_4 ? — Pour les harmoniques suivants le détachement se faisant de même vers l'origine, l'intervalle de deux harmoniques successifs pourra être réduit, et l'on aura la série trouvée expérimentalement par Savart.

	1	8	12	16	etc.
ou	$\frac{1}{4}$	2	3	5	—
	ut_1	ut_4	sol_4	ut_5	—

Avec son tuyau cubique de 12 centimètres à embouchure variable donnant les trois sons fondamentaux décroissants si_2, sol_2 et $ré_2$, M. Beaucourt a obtenu avec le premier un $ré_3$ vague, et un fa_5 net avec les deux autres. Les rapports de ces premiers harmoniques à leur son fondamental sont donc $\frac{6}{5}$, $\frac{15}{2}$, et $\frac{10}{1}$: toute régularité a disparu.

CYCLONES DANS DIVERS INSTRUMENTS

Les cyclones n'existent pas seulement dans les tuyaux d'orgue, où leur découverte était hérissée de difficultés, mais dans une foule d'instruments, notamment dans le groupe des *sifflets*.

Flageolet. — Nous le citerons seulement pour mémoire, car son embouchure (fig. 14) ressemble de tous points à celle des tuyaux d'orgue, sauf que l'extrémité par où entre le vent, au

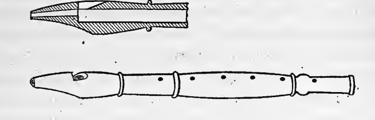


Fig. 14

lieu d'être arrondie pour s'adapter au sommier d'une soufflerie, est taillée de façon à être saisie commodément par les lèvres du joueur.

Ocarina. — La figure 15 donne une idée de cet instrument qui a de dix à vingt centimètres de long, se fait en métal ou en terre cuite et se vend dans tous les bazars.

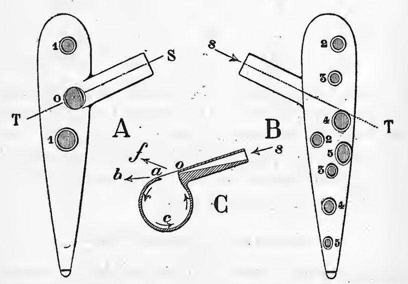


Fig. 15

Sur la face supérieure (A) existent deux rangées de quatre trous, 2, 3, 4 et 5, pour les quatre doigts de chaque main ;

sur la face inférieure (B), les deux trous extrêmes 1 et 1 sont pour les pouces, et l'ouverture médiane O sert à l'écoulement de l'air insufflé par le canal S O. La coupe (C) suivant S T, axe du porte-vent, montre que le courant d'air injecté vient se scinder en deux sur la paroi du trou O; le courant *dérivé* de Ch. Lootens décrit alors son ellipse intérieure, puis revient à l'orifice O, et le jet confluent *o f* s'échappe dans l'atmosphère. En effet, quand on rend le son fondamental, les dix trous étant bouchés, il faut de toute nécessité, puisqu'il n'y a pas d'autre issue, que l'air du cyclone interne sorte suivant *o f;* il dévie la lame d'air venue du porte-vent et formant nappe devant l'orifice unique O : c'est le dessin des figures précédentes, avec cette simplification que le courant du cyclone ocarinien a sa forme commandée par le moule que constituent les parois de l'instrument, et qu'il est impossible d'imaginer que les choses puissent se passer autrement que dans la description de Van Tricht. Le son sort facile et pur, et le ton monte avec la force du vent.

Clefs forées. — Le courant d'air sorti de la bouche *s* (fig. 16), lancé obliquement contre le bord extérieur *a*, engendre évi-

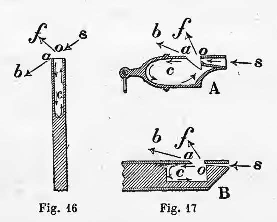


Fig. 16 Fig. 17

demment un contre-courant ou un courant de retour qui remonte le long de la paroi antérieure, choque la lame d'air

s a et la dévie suivant *o f*, bissectrice des deux directions *s o* et *c o*.

Même phénomène quand le petit *tube* de la clef est remplacé par un tube plus grand, par un tuyau. Et alors on peut s'assurer que la direction du courant excitateur est réellement oblique comme *s a*, et non horizontale ou tangente comme on le dit souvent.

Sifflets divers. — Le cyclone est encore plus facile à dessiner dans les sifflets de toute espèce, depuis ceux qu'on achète deux sous dans les bazars (fig. 17, A), jusqu'à ceux que fabriquent au printemps les jeunes garçons de nos campagnes (fig. 17, B), alors que la sève circule dans les jeunes branches et que l'écorce se détache facilement de l'aubier. Les lettres et les flèches ont la même signification que dans les figures précédentes.

Mais le roi des sifflets nous paraît être celui qui sert au maître d'équipage pour commander la manœuvre à ses marins : il est représenté figure 18. Sauf qu'il a un tube insufflateur plus long : 1° il ne diffère pas théoriquement des tuyaux sphériques de la figure 13, ni de la coupe C (fig. 15) de l'*ocarina* ; — 2° il donne la note que lui prescrit la *loi des dimensions homologues* : sachant que le cube ou la sphère de Savart de

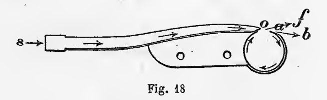


Fig. 18

12 cm. de côté donne ut_3, on en déduit que pour donner fa_5 il faut des petites sphères de 2 cm. 1/4 ; or, quand le sifflet du maître d'équipage donne fa_5, il a la forme d'un ellipsoïde allongé dont le petit axe a 18 millimètres et le grand axe 22; — 3° il est enfin extrêmement sensible à la gêne qui fait baisser le son quand elle s'exerce devant la bouche des grands tuyaux

(voir *d*, et fig. 12); et en entourant leur sifflet de leur main plus ou relâchée, les maîtres d'équipage modulent des airs qui sont pour le matelot un langage extrêmement net et précis.

Sifflets à vapeur. — Les deux types les plus en usage sont les sifflets des locomotives qui donnent des sons *aigus*, et les sifflets des grands steamers qui donnent des sons *graves* (1).

a). *Sifflet de locomotive.* — La figure 19 fait comprendre comment le jet de vapeur, arrivant par le canal *s*, se détend dans la première chambre *c* et s'échappe par la fente annulaire *o;* le *courant dérivé* tourbillonne dans la chambre supé-

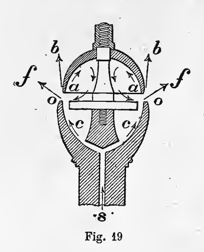


Fig. 19

périeure *a* et s'échappe suivant *o f* par tout le pourtour, en déplaçant périodiquement le rideau cylindrique formé par le courant principal *o a b;* la vibration de la nappe confluente est rendue très visible par les particules de vapeur condensée.

b). *Sifflet* ou *trompe des navires.* — C'est un tube volumineux en laiton dont la longueur atteint et dépasse un mètre. Il ressemble aux tuyaux d'orgue (fig. 20), sauf qu'il a *deux bouches*

(1) Les bateaux ont aussi des *sirènes à vapeur* qui donnent des sons de hauteur variable obtenus comme dans les *sirènes* des physiciens, par la rotation d'un disque percé de trous; nous n'avons pas à nous en occuper.

OB placées symétriquement de chaque côté du tuyau (1). Par un mécanisme de leviers qui n'est pas représenté sur la figure, ou abaisse la soupape *s* (celle-ci est quelquefois placée latéralement), ce qui produit l'admission de la vapeur dans la grande chambre C où commence la détente. De C la vapeur s'élance par les deux lumières LO contre les deux lèvres supé-

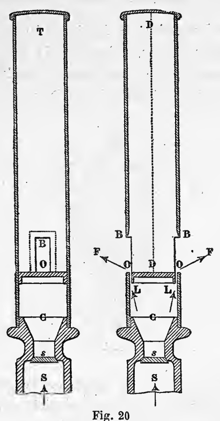


Fig. 20

rieures B, formant autour du tube une enveloppe nuageuse due à la condensation partielle de la vapeur. Quand le son éclate, la forme du nuage change brusquement, et le secteur *diaphane* de Lootens est remplacé par un secteur *trouble*, pres-

(1) Sur la figure on voit que le chanfrein est intérieur; il est parfois extérieur, comme dans les tuyaux d'orgue en bois; mais cela n'a aucune importance acoustique : il suffit que les lumières donnent au vent des directions convenables.

que *opaque;* les directions OF sont très marquées et l'agitation sonore est rendue manifeste par l'apparence mamelonnée de tout ce brouillard.

Quant au mode de fonctionnement de ce sifflet, on le comprend sans peine, si l'on suppose que le tuyau T soit partagé en deux moitiés symétriques par une cloison longitudinale (elle est figurée en pointillé DD); nous aurons alors deux sifflets ou deux tuyaux d'orgue accolés dos à dos, et chacun fonctionnera comme les sifflets de la figure 17, ou le tuyau de la figure 9; dans chacun d'eux se formera une boucle de Lootens et il y aura un courant qui descendra le long de la paroi fictive D, puis se recourbera, afin de revenir vers la lumière O et d'écarter le voile de vapeur qui la ferme.

Ces deux courants symétriques une fois établis, si nous supposons enlevée la cloison hypothétique D, ils continueront à circuler sans se contrarier, puisqu'ils sont de même sens.

Remarque. — Le tuyau d'orgue qui rend $mi_2 = 160$ vibrations a une longueur de 52 cm. Les sifflets à vapeur qui donnent mi_2 sont toujours plus grands et ont 60 à 61 cm. S'ils sonnaient par la vapeur seule, ils devraient avoir 66 cm. $= 52$ multiplié par la racine carrée du rapport inverse des densités de l'air et de la vapeur (cette racine carrée $= 1{,}265$).

C'est une preuve que la vapeur pénètre dans le tube et en expulse environ les deux tiers de l'air. Au début, quand le mélange n'est pas encore formé, on entend un son voisin de l'harmonique 2 du tuyau, puis le son mi_2 éclate et monte légèrement ; l'œil suit très bien les changements du son par les changements du secteur trouble qui se forme devant la bouche.

QUELQUES OBSERVATIONS SUR LES CYCLONES

Nous avons insisté (voir *Notions d'acoustique*, p. 52-61) sur la coexistence à peu près générale dans les corps solides vibrants des trois modes de vibrations dites *longitudinales*,

transversales et *tournantes* ; mais ordinairement l'un des trois modes prédomine et c'est à lui seul qu'on attribue le son.

Par ce qui précède on voit que le gaz sonore enfermé dans le corps des tuyaux se conduit comme les solides : les vibrations *longitudinales* prédominent dans les tuyaux longs, les vibrations *tournantes* dans les tuyaux courts, et les vibrations *transversales* existent à peine ; elles sont considérablement réduites par les parois rigides des tuyaux, mais non éteintes puisque les parois elles-mêmes vibrent transversalement.

Ces trois sortes de vibrations existent encore bien plus nettes à la bouche des tuyaux, principalement s'ils sont étroits, et on peut les voir très nettement en faisant confluer deux jets enflammés de gaz d'éclairage (fig. 21). Le tube T amène

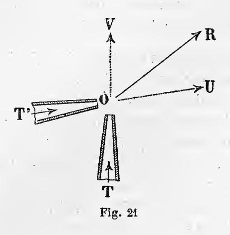


Fig. 21

un jet de vitesse constante OV, et le tube T' un jet vibrant (il sort par exemple d'une capsule de Kœnig, voir l'*Acoustique*, fig. 10, p. 28), dont la vitesse varie de zéro à un maximum OU. Quand ce maximum a lieu, le jet confluent, qui forme une nappe en éventail, possède sa plus grande longueur, sa plus grande largeur, et sa direction la plus inclinée :

1° Si l'on place l'œil en avant de la figure sur la perpendiculaire au plan T O T' élevée par le point O, c'est-à-dire sur le prolongement de l'*axe de rotation*, on verra la tranche de

l'éventail osciller de OV en OR et inversement : ce sont des vibrations *tournantes*.

2° Si l'on place l'œil sur le prolongement de OU, on verra la colonne mince OV se dilater en un éventail, dont l'étalage sera maximum quand le rayon médian de l'éventail sera en OR : ce sont des vibrations *transversales*.

3° Enfin, si l'œil est placé sur le prolongement de OV, il verra d'abord un petit cercle qui se changera en un éventail, dont tous les rayons s'*allongeront* : ce sont des vibrations *longitudinales*.

Toujours comme dans les solides, un ou deux modes de vibration peuvent prédominer, mais ce sont les vibrations *longitudinales* qui paraissent jouer le rôle essentiel, qui par conséquent sont caractéristiques des cyclones, puisqu'elles existent toujours, alors que les deux autres peuvent disparaître presque complètement. En voici des exemples :

1° Les vibrations *transversales* sont intenses dans les tuyaux étroits et dans les sifflets des locomotives, puisque l'éventail a la plus grande facilité pour s'ouvrir ; mais l'éventail s'ouvrira fort peu devant la bouche d'un tuyau large qui a une lumière linéaire très longue ; et si, à ce tuyau, nous ajoutons des *oreilles* que nous dresserons normales à la lumière, ces

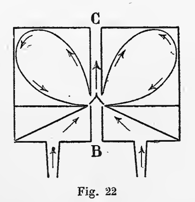


Fig. 22

oreilles empêcheront tout épanouissement de l'éventail, et il n'y aura plus de vibrations *transversales*.

2o On réduit considérablement les vibrations *tournantes* en approchant en face de la bouche O un obstacle, une planchette qui gêne l'inclinaison de l'éventail ; il en est de même si l'on oppose l'un à l'autre les éventails sortant de deux tuyaux qui parlent. M. Beaucourt a rapproché ainsi bouche à bouche deux tuyaux cubiques de 12 cm., et ils n'ont cessé de parler qu'à la distance de 1 cm. 5 environ, soit un huitième de leur profondeur. La figure 22 représente cette disposition qui, en raison de l'étroitesse du couloir BC, arrête la *rotation* des deux éventails, c'est-à-dire annihile les vibrations *tournantes*.

CYCLONES DES APPEAUX ET DES LARYNX

Il en est ainsi dans les appeaux et dans les larynx, lesquels cessent de parler quand la porte de sortie du vent central devient trop étroite et n'est pas proportionnée aux dimensions de l'instrument. Dans les appeaux, avec ou sans les modifications de Savart (voir chap. II, fig. 2), les vibrations *longitudinales* subsistent à peu près seules; et dans les larynx elles sont secondées modérément par des vibrations *transversales* ; car la fente glottique n'occupe pas tout le diamètre antéro-postérieur du larynx, et la glotte interligamenteuse, fermée pendant l'émission des sons, permet à l'éventail de s'ouvrir vers les extrémités de la lumière, ainsi que cela a lieu dans les tuyaux larges non pourvus d'*oreilles*. Nous ne séparerons donc pas les appeaux des larynx, puisque la même coupe schématique (fig. 21) convient aux uns et aux autres (1).

Si le courant d'air OO' (fig. 23), qui s'écoule entre les ventricules de Morgagni V ou traverse la cavité de l'appeau, suivait directement le chemin cylindrique OO' indiqué en pointillé, il

(1) On pourrait dire aussi que l'*appeau* est l'inverse du *sifflet de locomotive* : dans celui-ci le vent entre par le pourtour, décrit un cyclone en dedans et sort par le pourtour ; — dans l'appeau le vent entre par le centre, décrit un cyclone en dehors et s'échappe par le centre

ne se produirait rien d'intéressant; comme le disait Dodart en 1700, il n'y aurait « nulle violence, donc nul son ».

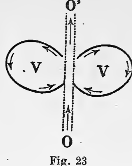


Fig. 23

Mais le courant OO' étant dû dans le larynx à un léger excès de pression de l'air trachéen sur l'air ventriculaire, ou dans l'appeau à un léger excès de pression de l'air atmosphérique sur l'air intérieur de l'appeau qui est raréfié par l'*aspiration* pulmonaire; il s'ensuit que le filet entrant s'épanouit en gerbe, que ses bords ne se dirigent plus vers l'orifice de sortie, qu'ils s'écartent de l'axe, et engendrent dans les voûtes latérales V des courants tourbillonnaires; ceux-ci reviennent choquer l'air entrant, le compriment un instant et retardent sa marche. Alors n'étant plus eux-mêmes alimentés, ces *courants dérivés* cessent leur compression, et permettent une expansion nouvelle (vibration *longitudinale*) du courant entrant; puis les mêmes effets se reproduiront, de façon que le *courant dérivé* qui nourrit le cyclone est lui-même périodiquement variable comme le courant central qui l'a engendré.

Ainsi donc le filet d'air qui traverse la caisse de l'appeau ou les ventricules du larynx, subit de la part de l'air tourbillonnaire des compressions périodiques; et à son tour il imprime des pulsations de même période, d'une part aux molécules qui parcourent les tourbillons latéraux, de l'autre à l'air atmosphérique ou à l'air pharyngien; ces pulsations produisent un effet analogue à celui que produisent les anches ou les sirènes,

comme le dit Lootens; et si le mécanisme est différent, le résultat est identique.

Cette théorie s'accorde absolument avec les résultats qu'a obtenus Savart au moyen d'appeaux divers, résultats que nous avons énumérés pages 250 et 252, et qui conviennent aussi au larynx humain, cet appeau multiple et changeant. Exemples :

a). Le son varie d'au moins deux octaves par la seule variation du vent. — C'est qu'en effet si l'on donne à l'air des vitesses deux, trois, quatre, etc., fois moindres, il met deux, trois, quatre, etc., fois plus de temps à parcourir le trajet cyclonien..., et *il n'y a pas de limite à l'abaissement du son ;* — mais en même temps les compressions dont nous avons parlé deviennent plus faibles ; la vigueur des pulsations diminue donc avec la vitesse du vent, de telle sorte qu'en s'aggravant les sons produits finissent par ne plus être entendus.

Il en est de même pour les larynx, et ainsi s'expliquent la faiblesse constatée et incurable des notes les plus graves des chanteurs des deux sexes, et aussi la faiblesse du souffle qui engendre ces notes. — Mais il n'en serait pas de même dans la théorie qui voit les cordes vocales peu tendues ébranlées par l'*air-archet ;* car dans nos violons ou contrebasses, dès qu'une corde a la tension nécessaire pour sonner, elle sonne *piano* ou *forte* suivant la vigueur du coup d'archet : ces nuances sont interdites aux chanteurs qui, à mesure qu'ils descendent plus bas, n'émettent plus leurs sons que *pianissino*, puis *morendo.*

b). Le son devient plus grave quand on augmente les dimensions de l'appeau. — C'est qu'en effet le trajet devient plus long pour les molécules qui doivent faire le tour du cyclone ; et c'est pour cela que nous comprimons ou dilatons notre *boîte vocale* en la refoulant sous la langue pour les notes aiguës, et la tirant vers la base du cou pour les notes graves. Ces mouvements du larynx ne sont explicables par aucune autre théorie, et la figure 24, qui donne deux coupes longitudinales de larynx, montre qu'ils sont très efficaces. On y voit le ventricule

gauche G avec sa forme et sa position ordinaires. Pour le ventricule droit, le bord de la corde vocale inférieure a été abaissé de a en a_1 et la capacité du ventricule D (en pointillé) est considérablement accrue. Au contraire, par le relèvement de a en a', à cause de la raideur relative des cordes supérieures s, les parois en regard au sommet D' viennent presque s'accoler et réduisent ainsi au minimum la capacité du ventricule.

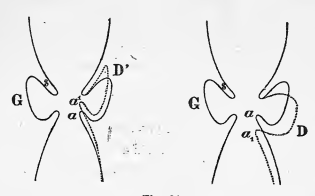


Fig. 24

D'ailleurs, la trajectoire des molécules des cyclones a nécessairement une forme arrondie qui ne suit pas tous les méandres de la paroi et n'en n'épouse pas toutes les sinuosités : dans le ventricule droit abaissé D on voit qu'elle peut longer toute la côte ; mais dans le ventricule relevé D' elle pénètrera à peine et ne visitera que l'entrée. Les longueurs des trajets sont donc très différentes et peuvent aller du simple au quadruple, ce qui explique, *sans changement dans la force du vent*, une étendue de voix de deux octaves.

c). *Le son baisse et le timbre change quand les parois des appeaux deviennent molles au lieu d'être rigides et élastiques.* — Ce fait est semblable à celui observé par Savart pour les tuyaux courts à parois membraneuses non tendues ou humides. Il peut être rendu intelligible par la comparaison avec les phénomènes résultant du choc des corps : lorsqu'une bille élastique choque un plan élastique résistant, elle rebondit avec

toute sa vitesse ; — lorsqu'elle choque un corps mou, elle reste sans vitesse et toute sa force vive est devenue chaleur ; — si elle choque une membrane qui cède et résiste à la fois, la bille rebondit encore, mais sa vitesse est atténuée parce qu'elle a communiqué une partie de sa force vive, et à la membrane choquée, et à l'air qui est situé derrière cette membrane. — Ainsi dans les cyclones contournant des parois flexibles, molles ou humides, les molécules perdent une partie de leur force vive pour la communiquer à la membrane du tuyau que l'on voit vibrer, et à l'air extérieur qui vibre aussi, de façon que la durée du trajet est nécessairement augmentée et peut devenir quadruple.

Le même ordre d'idées aiderait aussi à expliquer ce fait affirmé par Van Tricht, que la pression au centre des cyclones est minima dans les tuyaux ouverts et maxima dans les tuyaux bouchés, dont le fond est un excellent réflecteur ; — et de cet autre fait affirmé par M. Beaucourt, que le balai est plus horizontal et le vent plus vif devant la bouche des tuyaux fermés.

Enfin l'air extérieur recevant son mouvement, non plus de cet air sortant seul, mais de cet air et de la membrane, le changement de timbre du son est forcé. Cette substitution des parois molles et humides à des parois dures et sèches, que Savart a faite partiellement dans l'appeau, rend, dit-il, les sons « plus graves, plus pleins et plus agréables » ; nous ne devons pas repousser ces conclusions pour le larynx où la substitution est complète, où toutes les parois sont molles et humides ; l'appeau ordinaire est en os, le larynx est en viande, d'où une profonde différence des timbres.

d). Pour un instrument de dimensions données, il y a un son qui sort plus facile et plus intense que les autres. — Cet énoncé, vrai pour les tuyaux, ne me paraît pas d'une exactitude parfaite pour les appeaux ; ainsi, à différentes reprises et à plusieurs journées d'intervalle, j'ai déterminé, dans des circonstances variées et pour plusieurs de mes appeaux, la hau-

teur du son qui me paraissait le plus pur, le plus facile et le plus intense ; et j'ai obtenu chaque fois des notes différentes, mais comprises dans un intervalle de tierce, parfois de quarte. J'en conclus que l'énoncé de Savart ne peut avoir d'autre signification que celle-ci : étant donné un appeau de grandeur déterminée et une soufflerie ou un expérimentateur ayant des poumons de puissance également déterminée, on obtient normalement un son de hauteur déterminée.

Cette proposition aurait, en somme, la même signification que la suivante : tout individu parle naturellement dans des tons déterminés qui caractérisent l'état actuel de son organe phonateur. Ainsi, le matin, au saut du lit, la voix est grave, on parle sur la note la_1; on parle sur $ré_2$ dans le jour, et sur fa_2 pour une lecture à voix haute. Le Dr Sandras, de Paris, auteur de tant de communications intéressantes à l'Académie des sciences sur les altérations de la voix humaine produites par les inhalations des substances les plus variées, quand il fait ses expériences devant un auditoire improvisé, n'a pas besoin de diapason pour trouver le ton : il parle en do_3. — S'il survient telle circonstance qui resserre la gorge d'un individu, sa voix monte; mais s'il y a fatigue de ses poumons sa voix baisse ; il y a pour chaque état normal ou accidentel du larynx et des poumons, un ton dans lequel on parle spontanément, une hauteur de son qui sort mieux que les autres ; et le fait s'explique très simplement dans notre théorie de l'appeau, comme il s'expliquerait, d'ailleurs, dans la théorie de la tension des cordes vocales.

e). Quand les bords du trou de l'appeau sont rentrants comme dans la figure 2, *les sons deviennent plus graves et moins éclatants.* — La raison principale de l'abaissement du son est que la vitesse sur le trajet du cyclone est diminuée par le frottement plus considérable le long de parois plus étendues ; de plus, le ton est moins éclatant parce que la colonne sortante est comprimée sur une moindre étendue, et avec une moindre énergie

par le cyclone qui a dépensé un peu de force vive à l'intérieur de la caisse ; il est donc tout naturel que les vibrations longitudinales de la colonne sortante soient ralenties et atténuées.

f). Le son sort mieux quand l'orifice de sortie est le plus large. — Si l'orifice d'*entrée* est large, comme le jet d'air s'épanouit en entrant dans la caisse, la plus grande partie de ce jet est rejetée dans le cyclone qui se trouve trop nourri ; de telle sorte que, quand cette masse d'air revient et s'ajoute à la veine entrante, elle ne fait qu'accroître son épaisseur déjà trop grande et augmente la difficulté de la sortie par un orifice trop étroit ; l'air latéral aura tendance à tourbillonner sans effet utile à côté de la lame d'air et ne la mettra pas aussi énergiquement en vibration. Donc il n'y a rien d'étonnant à ce que les appeaux sonnent mieux quand l'orifice de sortie est le plus spacieux. — Nous savons qu'il en est ainsi pour les deux ouvertures laryngiennes, que délimitent les cordes vocales inférieures très rapprochées pour sonner et les cordes vocales supérieures qui restent un peu écartées.

g). Les sons graves paraissent être produits plus facilement par les ouvertures larges. — C'est qu'en effet lorsque la lame d'air entre avec une *grande vitesse*, c'est-à-dire sous une forte pression pour produire un son *élevé*, elle subit un épanouissement d'autant plus considérable qu'elle est elle-même plus large; conséquemment le cyclone, comme tout à l'heure, est trop nourri, et le son sort mal. Si, au contraire, le courant d'air entre *lentement*, il se dilate d'une façon insignifiante; c'est donc seulement avec une ouverture suffisamment large que l'épanouissement du jet d'air entrant sera appréciable et pourra nourrir le cyclone; une large lame d'air pourra seule produire des pulsations assez fortes pour que le son grave soit entendu.

Aussi tous les laryngoscopistes ont-ils constaté l'écartement des cordes vocales inférieures, l'élargissement de la fente glottique, sa forme elliptique ou triangulaire pendant l'émission des notes graves des chanteurs.

h). J'ai déjà signalé (note de la p. 198) la description du Dr Castex relative au mécanisme du *son filé* : les ligaments vocaux sont rectilignes pour le *piano* du début et du finale, et leurs bords médians se *rapprochent* pour le *forte* du milieu, de sorte que la forme de la glotte rappelle la section d'une *lentille biconcave.*

On conçoit que ce mécanisme soit suffisant : alors qu'au moment du *forte* le vent est poussé plus vigoureusement, il faut, pour que le cyclone sonore ne s'accélère pas, ce qui ferait monter le son, que la section de la glotte devienne plus petite, afin de laisser passer une moindre masse d'air moteur ; ainsi sa force vive pourra demeurer constante et le son gardera sa hauteur.

Mais bien d'autres modes de rétrécissement de la glotte pourraient produire le même résultat, et l'on conçoit que le Dr Castex n'ait pas toujours observé le même mécanisme.

INSTRUMENTS A BOCAL

Dans cette catégorie d'instruments, aussi riche et aussi variée que celle des tuyaux, l'embouchure consiste en un court tuyau se terminant (fig. 25) par une cavité hémisphérique

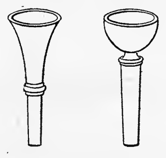


Fig. 25

(trompettes, pistons, trombones, etc.), ou par un cône évasé (cors, altos, etc.) qu'on applique sur les lèvres, et dans lesquels on souffle d'une façon spéciale.

On s'accorde généralement à dire que, les sons rendus étant les harmoniques des tuyaux, et les lèvres étant des *anches membraneuses trop molles*, elles ne peuvent commander la hauteur des sons rendus, et, par suite, obéissent au mode vibratoire imposé par la longueur du tuyau.

Cette assertion est absolument inexacte, car un joueur exercé peut produire les sons au moyen de la seule embouchure; de plus, pendant qu'un son est ainsi obtenu, si l'on rétablit la continuité entre l'embouchure et son tuyau, le son persiste; il ne fait que changer son timbre et sa puissance. L'artiste peut même, et doit, parfois, fausser légèrement les harmoniques du tuyau et les faire sonner plus haut que leur valeur théorique. Nul, d'ailleurs, n'arrive qu'après étude et application à bien *posséder l'embouchure*, et cette *possession de l'embouchure*, dans le cor, par exemple, constitue à peu près toute la science de l'instrument.

Quant à la génération des sons eux-mêmes, nous pensons qu'elle a lieu *dans l'embouchure* par un mécanisme absolument semblable à celui qui produit les sons laryngés : les lèvres de la glotte sont ici remplacées par les lèvres de la bouche, et les ventricules de Morgagni par la cavité que limitent les lèvres et le bocal; les cyclones se forment de

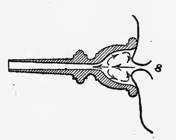


Fig. 26

chaque côté de la lame aérienne sortie de la fente labiale (fig. 26), et cette lame subit ainsi une compression périodique

qui engendre un son, lequel est renforcé par le tube ; d'ailleurs, pour que le son sorte bien, il est nécessaire que la période du cyclone se mette d'accord avec l'un des harmoniques du tuyau, comme cela a lieu pour les flûtes et les anches ; de façon que les vibrations *primaires* sont dues aux cyclones du bocal et non au tuyau renforçant. Cette théorie trouve encore sa confirmation dans les considérations suivantes :

Dans les instruments à archet, la longueur des cordes est soigneusement calculée, mais celle de l'archet n'est nullement proportionnelle à la taille de l'instrument ; elle est réglée par l'étendue des déplacements possibles de la main qui tire l'archet ; et c'est ainsi que l'archet du *violoniste* (et non du violon) n'est pas plus grand que l'archet du *violoncelliste* ou du *contrebassiste,* parce que tous ont des bras de longueur semblable ; mais l'archet du violoniste *adulte* est plus grand que l'archet du violoniste *enfant.*

Dans les instruments en cuivre et à bocal, on se préoccupe assez peu de savoir si la bouche du joueur est fendue ou rétrécie, si ses lèvres sont minces ou lippues, à tel point que certaines bouches sont impropres à jouer de la trompette. Toujours on adapte des embouchures petites (18 à 20 ^{mm} de diamètre intérieur) aux joyeux clairons qui sonnent des notes aiguës, et des embouchures volumineuses (30^{mm} et plus) aux grands ophicléides et aux énormes contrebasses qui jouent les dessous dans les orchestres.

En un mot, on proportionne le bocal, non à la taille des bouches, mais à la gravité des sons à émettre ; ce fait a certainement une signification.

Dans la tribu des cors, l'embouchure, qui est conique, est souvent la même pour la trompe de chasse et le cor d'harmonie, mais il n'en fut pas toujours ainsi ; on cite notamment une symphonie de Haydn écrite pour *quatre cors*, et dans laquelle l'artiste qui jouait « le cor solo *devait* avoir un instrument exceptionnel, un cor de petite dimension *avec embouchure étroite*,

une sorte de cornet, car la partie principale du *cor solo* serait injouable sur un cor ordinaire (1) ».

Ajoutons que, pour lancer les notes les plus aiguës accessibles à son instrument, trompette ou trompe, l'artiste non seulement pince les lèvres pour lancer un vent vif sous forte pression pulmonaire, mais encore appuie l'embouchure contre ses lèvres pour que celles ci pénètrent dans le bocal et diminuent sa capacité ; tandis que, pour faire gronder les sons graves, on appuie à peine les lèvres relâchées et entr'ouvertes, afin de former un orifice plus large, soufflant dans une cavité plus vaste. Ces différences sont visibles extérieurement : le relâchement des lèvres entraîne celui des joues, et tout le monde a pu voir le *gonflement* des joues des contrebassistes soufflant leurs notes graves.

Néanmoins, toute modération du vent reste insuffisante pour descendre jusqu'au son fondamental des tubes. Ainsi la trompe de chasse ayant une longueur qui approche de neuf mètres (2) aurait, d'après la loi de Bernouilli, un son fondamental très grave $1 = mi \flat_{-2} = 29$ vib. ; et ce son n'est jamais sorti d'aucun cor, pas plus que le premier harmonique $2 = mi \flat_{-1} = 39$ vib. ; — même beaucoup de joueurs ne peuvent faire sonner l'harmonique $3 = si \flat_{-1} = 58$ vib. — Or cette impossibilité étrange et inexpliquée résulte très clairement de la théorie des cyclones : en effet, les sons très graves, même avec un vent très faible, correspondent nécessairement à des courbes de Lootens ayant une grande longueur ; et il est impossible à ces grandes ellipses de se loger dans l'étroitesse du bocal qui forme l'embouchure des cors ; elles ne peuvent trouver place que dans de larges tuyaux, comme dans les gros bourdons des grandes orgues (3).

(1) Deldevez. *Curiosités musicales.*

(2) La longueur donnée par Helmholtz, d'après Zamminer, est 27 pieds $= 8^m,77$.

(3) Peut-être pourrait-on obtenir les premiers harmoniques des cors si, au lieu d'embouchures évasées, on se servait d'embouchures ventrues, si on les faisait presque sphériques et non hémi-sphériques.

Ici le mode de génération du son nous semble assez difficile à préciser, malgré les nombreux renseignements que nous avons demandés aux artistes.

Quant aux théoriciens, la plupart se contentent des explications vagues et défectueuses indiquées au début de ce chapitre pour les tuyaux dits à *embouchure de flûte*. A peine ajoutent-ils parfois que l'*embouchure de la flûte* « est un trou ovale dont les bords sont taillés en biseau, *au-devant duquel* on souffle avec les lèvres : ce sont celles-ci qui servent de porte-vent (1). » Quelques-uns (2) ajoutent que « le *bord* de l'ouverture *dans laquelle* on souffle sert de biseau ». Si nous admettons ces à peu près, nous pourrons dessiner un cyclone analogue à celui de l'*ocarina* : le *secteur diaphane* (fig. 27, 1) est encore *f o a b ;* il est ressenti facilement.

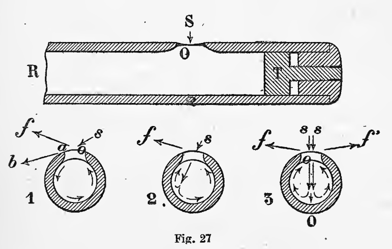


Fig. 27

Mais nous croyons que ce n'est pas *sur le bord externe* que soufflent les flûtistes, c'est réellement *dans* le trou lui-même et de la façon suivante : la pointe de la langue étant avancée

(1) Amédée Guillemin, loc. cit., p. 162.
(2) Daguin, loc. cit., p. 550.

entre les lèvres, d'un mouvement sec et soudain on la retire et on lance le vent comme pour prononcer *tu* ou *teu ; on ne souffle pas, on prononce;* de cette façon le jet d'air, ainsi expulsé avec une certaine brusquerie, va frapper le fond Q en face du trou ovale O (3, fig. 27); il rebondirait ensuite en décrivant des spirales (?), et du côté du *têtillon* T qui le réfléchit, et du côté du tube R où sont ouverts différents trous. Il est incontestable que les longueurs O T et O R agissent ensemble pour commander la hauteur du son dans les flûtes, comme le font les dimensions du tuyau et de l'embouchure dans les tuyaux d'orgue; mais il y a forcément autre chose, et le jet central S O Q doit provoquer la formation de deux cyclones latéraux, de deux cyclones jumeaux qui font le secteur diaphane *f o a b* vers l'avant, et son symétrique du côté de la bouche du joueur; ce dernier est amorti par la lèvre inférieure de l'exécutant qui couvre, disent les auteurs, le tiers ou les deux tiers de l'orifice, ou qui est très mobile, disent les autres. — Certains maîtres recommandent même à leurs élèves de jouer devant une glace : le jet *o f* contient une partie de l'haleine buccale e détermine sur la glace un dépôt de rosée; l'élève *s'exerce à perdre le moins de vent possible, mais on en perd toujours un peu.* — On en perd tout autant avec les petites embouchures d'autrefois qu'avec les grandes embouchures que Taffanel a mises à la mode aujourd'hui.

Ajoutons que les deux cyclones jumeaux pourraient fort bien être inégaux (2, fig. 27), tout simplement parce que le jet S ne serait pas contenu dans le plan de symétrie de l'instrument. Cette dissymétrie aiderait sans doute à comprendre pourquoi tous les flûtistes sont loin d'avoir des embouchures également bonnes : les différences frappantes que l'on constate, et qui existent à un moindre degré dans les instruments à bocal, tiennent probablement à la nature spéciale des cyclones jumeaux que provoque chaque artiste par son mode personnel d'insufflation.

Remarquons enfin que, dans les flûtes et fifres, la presque totalité du vent *entre* dans le corps de l'instrument, tandis qu'elle *passe sans entrer* devant la bouche des tuyaux d'orgue : le nom d'*embouchure de flûte* est donc forcément impropre quand on l'applique aux deux catégories d'instruments.

(*A suivre*).

MÉDECINE PRATIQUE

La cocapyrine contre les maux de gorge

Tel est le nom donné par Avellis à un mélange d'antipyrine et de cocaïne dans la proportion de 2 grammes d'antipyrine pour 2 centigrammes de cocaïne. Cette combinaison exalte l'action analgésiante des deux composants. On l'administre sous forme de pastilles contenant chacune 20 centigrammes d'antipyrine et 2 milligrammes de cocaïne : 3 ou 4 par jour, qu'on laisse fondre doucement dans la bouche.

Ces pastilles agissent bien dans les pharyngites sèches en faisant cesser les picotements douloureux et provoquant une forte salivation ; elles agissent également dans les douleurs de l'amygdalite aiguë et les douleurs post-opératoires. Employées à cette dose, l'antipyrine, ni la cocaïne ne peuvent avoir la moindre action nocive ; ce qui n'est pas le cas pour la morphine ou l'antipyrine et la cocaïne prescrites séparément

---

Mixture pour badigeonnages de la gorge contre la pharyngite sèche.

Glycérine	30 grammes.
Teinture d'iode	0 gr. 30 centigr.
Acide phénique	0 — 25 —
Teinture d'aloès	0 — 50 —
Laudanum de Sydenham	X gouttes.

Mêlez. — Usage externe.

Odeur fétide de l'haleine

Saccharine	*ãã*	1 gramme.
Bi-carbonate de soude.		
Acide salicylique		4 —
Alcool pur		200 —

Quelques gouttes pour un verre d'eau, en gargarisme.

Le Directeur : Dr CHERVIN.

Tours, Impr. PAUL BOUSREZ. — Spécialité de Publications périodiques.

Tours, Imp. Paul Bousrez. — Spécialité de Publications périodiques.

Tome VI. N° 71 — 10 francs par an — Novembre 1895

LA VOIX

PARLÉE ET CHANTÉE

ANATOMIE, PHYSIOLOGIE, PATHOLOGIE

HYGIÈNE ET ÉDUCATION

REVUE MENSUELLE

PUBLIÉE

Par le Docteur CHERVIN

Directeur de l'Institution des Bègues de Paris

médecin de l'opéra

Avec le concours

des Médecins, Professeurs, Critiques et Artistes les plus compétents



SOMMAIRE. — Un nouveau schéma de l'aphasie, basé sur l'histologie du système nerveux, par M. le Docteur F. Regnault. — Essais physiologiques sur la musique, par M. le Docteur Ferrand, médecin de l'Hôtel-Dieu, membre de l'Académie de médecine.

PARIS

RÉDACTION	ADMINISTRATION
S'adresser à M. le Docteur CHERVIN	Société d'Éditions scientifiques
82, avenue Victor-Hugo	4, rue Antoine-Dubois

Prière à nos abonnés de l'Étranger de donner dès maintenant des ordres pour leur abonnement de 1896, afin d'éviter du retard dans l'envoi de la *Revue*.

6e ANNÉE. N° 71 NOVEMBRE 1895

LA VOIX PARLÉE ET CHANTÉE

UN NOUVEAU SCHÉMA DE L'APHASIE

BASÉ SUR L'HISTOLOGIE DU SYSTÈME NERVEUX

Par M. le Dr F. Regnault (1).

Les schémas imaginés pour se rendre compte des divers symptômes de l'aphasie sont nombreux, mais aucun n'est parvenu à nous expliquer tous les phénomènes qu'on a observés. Ils ne nous permettent donc pas de les grouper en un ensemble tel, qu'ayant les schémas sous les yeux, nous puissions voir les diverses combinaisons possibles.

Le schéma de Charcot marque, de plus, un centre intellectuel spécial où s'associent les diverses images. Ce centre est inutile pour la compréhension des faits ; chaque cellule psychique peut, en effet, recevoir les images, en prendre connaissance, et par ses filets émissifs les associer à celles qui sont acquises par les autres cellules.

Je ferai le même reproche au récent schéma de Ferrand.

Les nouvelles découvertes de Ramon y Cajal nous permettent de concevoir un schéma plus complexe et qui s'adapte mieux à la réalité des faits observés. Nous avons pris connaissance des rapports qu'ont entre elles les cellules psychiques. Leur filet émissif se divise en nombreux rameaux allant à grandes distances, mettant ainsi en communication une cellule avec un grand nombre d'autres cellules ; de sorte qu'une image visuelle ou auditive met en branle un nombre considérable de

(1) Voir la *Semaine Médicale*, page 313 et suivantes, 1895.

nos cellules psychiques, comme une pierre jetée dans l'eau forme de nombreuses ondes de plus en plus développées.

Les filets nerveux sont en rapport de contiguïté. Que cette contiguïté soit imparfaite, des troubles spéciaux se produiront différents de ceux qui sont causés par la lésion de cellules nerveuses (*voir la figure ci-après*).

J'étudierai d'abord les centres de réception, puis les centres d'émission.

Les centres *récepteurs* sont aussi nombreux que nos sens. Deux, priment néanmoins : la *vue* et l'*ouïe*. Examinons-les successivement :

L'enfant commence par voir, puis il comprend le sens des objets ; il ne les exprime par des figures conventionnelles (lettres, mots) que bien plus tard. D'où trois centres :

a) Le premier (1) permet de voir. Lésé, il produit la cécité soit entière, soit partielle des couleurs. L'excitation maladive amène les hallucinations ;

b) Le second (2) permet de se rendre compte du sens des objets vus. Grâce à lui, par acquisitions successives, l'enfant sait, par exemple, ce qu'est un chien, une fourchette. La perte de ce centre entraîne la cécité psychique : le malade ne comprend plus ce qu'il voit ;

c) Le troisième (3) permet d'apposer un mot à chaque objet vu. Il permet la lecture de ces mots conventionnels. Sa destruction amène l'impossibilité de lire : c'est la cécité verbale. Si 1 est détruit, le sujet dit : « Je ne vois pas. » Si 2 est détruit, il dit : « Je vois, mais ne sais ce que c'est. » Si 3 est détruit, il dit : « Je connais l'image des objets qu'on me montre, mais ne puis lire les lettres. » Si 3 était intact et que le conducteur de 3 vers le centre moteur articulaire fût détruit, il dirait : « Je comprends ce que je lis, mais ne puis l'articuler. » Si 2 et 3 sont abolis en même temps, on a une lésion réalisée par les expériences physiologiques : c'est l'enlèvement du cerveau en conservant le bulbe et les tubercules quadrijumeaux.

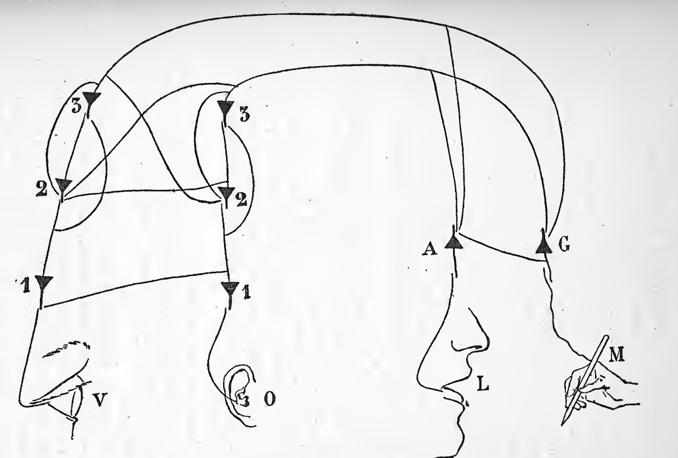


SCHÉMA DES APHASIES

1, centre des sensations ; 2, centre psychique ; 3, centre des mots conventionnels.
A, centre moteur d'articulation ; G. centre moteur graphique ; V, œil ; O, oreille ; L, langue ; M, main.

1 voit encore et, bien qu'il ne comprenne pas ce qu'il voit, il possède des cylindraxes émissifs qui permettent certains mouvements réflexes : tels les mouvements de tête, les clignements d'yeux, les mouvements de répulsion.

La destruction de l'œil et du nerf optique rend aveugle, mais si 1 persiste, le sujet peut avoir des rêves visuels et des hallucinations avec sensations de lumière. Si 2 persiste, 1 étant détruit, il aura encore la notion des objets, se rappellera le monde extérieur.

Passons maintenant aux *conducteurs :*

L'œil voit un objet, un chapeau, par exemple : 1 perçoit cet objet, 2 se rend compte de son but, de son usage ; et l'impression, se transmettant à 3, éveille le mot « chapeau » si le sujet est un visuel.

Si l'œil voit le mot écrit, 1 perçoit le mot sans le comprendre, l'adresse à 3 qui le déchiffre, d'où l'impression transmise à 2, qui éveille l'idée de l'objet correspondant.

Supposez le passage de 2 à 3 aboli, vous aurez une variété d'amnésie visuelle. Le sujet ne trouvera pas le mot en voyant l'objet ; il le remplacera par le mot « chose », amnésie qui peut tenir à un simple manque de contact des cylindraxes et être transitoire.

Supposez le passage de 3 vers 2 aboli, le sujet lit bien, mais ne comprend pas ce qu'il lit, et pourtant, dès qu'on lui présente les objets, il les reconnaît et les appelle par leur nom (Ferrand).

Le manque d'attention produit souvent le même fait : on lit mentalement ou même tout haut sans savoir ce qu'on lit.

Le schéma du *système auditif* est identique à celui du système visuel. Là encore, trois cellules : 1 lésée : c'est la surdité ; 2 lésée : on entend les sons, mais sans les comprendre. Le son de la cloche, par exemple, ne réveille pas l'idée de la cloche (surdité psychique) ; 3 lésée : on n'entend pas les mots conventionnels que l'on prononce, ils se réduisent à un son.

Si le conducteur de 3 vers le centre moteur était lésé, on comprendrait les mots prononcés, mais sans pouvoir les répéter.

Si 2 et 3 sont lésés, les sons entendus peuvent provoquer quelques réflexes (expériences physiologiques).

La destruction du nerf auditif rend sourd, mais si 1 persiste le sujet peut entendre quand il rêve ou est halluciné.

Si 2 persiste, 1 étant détruit, il aura la notion de la valeur des sons et se rappellera les sons entendus autrefois. Un musicien peut composer malgré ses nerfs auditifs détruits et même 1 étant détruit.

Examinons les *conducteurs :*

L'oreille entend un son de cloche, par exemple : 1 perçoit le son, 2 le rapporte à la cloche, 3 éveille le mot de cloche. Si l'oreille entend le mot « cloche », 1 perçoit le mot sans le comprendre, l'adresse à 3 qui le prononce, le transmet à 2 où le mot éveille l'idée de l'objet.

Supposez le passage de 2 à 3 aboli, vous aurez une variété d'amnésie auditive. Le sujet ne trouvera pas le mot « cloche », par exemple, en entendant le son qu'il comprendra très bien ; il le remplacera par un mot général, « chose ».

Supposez le passage de 3 à 2 aboli : le sujet entend le mot, répète le mot, mais sans le comprendre.

Après avoir examiné les deux appareils de réception, il convient de noter *les rapports qu'ils peuvent avoir entre eux.* Des filets émissifs peuvent aller de chacun des trois centres auditifs O vers les trois centres visuels V.

De 1 O à 1 V, nous aurons l'audition colorée, les sons provoquant des impressions lumineuses. De 1 O à 2 V, ces sons provoquent la vue d'objets (autre forme d'audition colorée).

De 2 O à 2 V, ces sons provoquent les images afférentes d'objets. Ainsi le visuel voit une cloche en en entendant le son. De 3 O à 2 V, le mot entendu amènera la vue de l'objet afférent, puissante imagination visuelle qui se représente les tableaux décrits par l'orateur.

Les filets émissifs peuvent aller de chacun des trois centres visuels vers les centres auditifs. Voici leurs rapports les plus connus : de 3 V à 2 O, la vue des mots amène l'audition du son afférent, la vue des notes donne l'audition de l'air aux musiciens ; ils peuvent composer sans instrument. De 2 V à 2 O, la vue d'un objet rappelle le son qu'il produit.

Nous pourrions détailler aussi les sens tactile, gustatif et des odeurs, voire même tactile spécial ou génésique ; mais ces centres ont été moins étudiés et sont moins complexes.

Notons néanmoins leurs rapports avec les deux premiers :

On a observé le cas de gustation colorée. Les odeurs peuvent réveiller très vives les sensations visuelles d'objets en rapport avec eux, etc., etc.

Les appareils *émissifs* sont très simples. Il existe un centre moteur d'articulation A relié au 3 auditif et au 3 visuel. Il existe également un centre moteur graphique G, relié de la même façon. Je passe le centre de la mimique.

G peut envoyer un filet émissif vers A : d'où ce fait qu'un sujet qui ne peut lire si son conducteur 3 V — A est lésé, écrira, grâce à son conducteur 3 V — G intact, et pourra ainsi comprendre et répéter indirectement ce qu'il a lu, grâce à la transmission G A.

Nous n'avons pas la prétention, par ce simple schéma, d'expliquer les phénomènes psychiques : ils sont infiniment plus complexes que nous les indiquons ; mais nous représentons un grand nombre de faits simultanément, de sorte que, l'habitude prise, on peut plus facilement s'en rendre compte que par une lecture courante. C'est une transcription des faits opérée au moyen d'images au lieu d'être faite par l'écriture vulgaire.

L'avantage considérable qu'il nous paraît offrir est d'indiquer à l'étudiant et au chercheur un grand nombre des combinaisons qui peuvent exister dans la lésion aphasique. Les ayant sous les yeux et pouvant se les rappeler d'emblée et sans peine, on interrogera le malade avec plus de soin et l'on

passera en revue les diverses hypothèses possibles : on donnera ainsi une explication plus détaillée et plus précise des faits observés.

ESSAIS PHYSIOLOGIQUES SUR LA MUSIQUE

Par M. le Dr FERRAND,
Médecin de l'Hôtel-Dieu.

(Mémoire lu à l'Académie de médecine de Paris, séances des 13 août et 17 septembre 1895.)

Depuis que les auditions musicales se sont multipliées et vulgarisées chez nous, il en est résulté une remarquable diffusion de l'éducation musicale ; éducation dont l'élévation et la solidité doivent bien être moins sûres que la généralisation. Le goût, en effet, n'a pas toujours bénéficié, comme on eût pu le souhaiter, d'un enseignement dont l'abondance ressemble plus à de la profusion qu'à de la richesse, et dont l'éclectisme trahit plutôt l'indifférence dans le choix que l'ampleur dans la compréhension des œuvres exécutées. On ne peut nier, néanmoins, que cette multiplicité d'auditions, de concerts, d'opéras, rivalisant pour attirer l'oreille du public, ne nous provoquent tous à des réflexions, à des comparaisons indispensables à quiconque cherche à comprendre l'esprit et la raison d'être de la musique, ses principes, ses moyens d'action et l'analyse des effets qu'elle est capable de reproduire.

I

La musique est une science et un art, car elle fournit à la manifestation artistique de nos impressions, un mode d'expres-

sion dans lequel s'enchaînent et se combinent, selon les données d'une science définie, le rythme, les sons et l'harmonie.

La musique, nous dit Littré, ce fut autrefois une expression applicable à tout ce qui appartenait aux Muses ; autrement dit, c'était l'art tout entier, sous les formes les plus diverses. Il y a beaux jours que cette acception a été spécifiée avec plus de précision, dans le sens que je viens de définir. Mais déjà, nous nous trouvons arrêtés, à peine entrés en matière, par une difficulté : la musique est-elle bien un mode d'expression ?

On sait qu'il existe deux écoles opposées par le sens de la réponse qu'elles font à cette question. Pour les uns, la musique est, en effet, l'interprète des sentiments et des passions, et, par suite, un moyen puissant d'éveiller au-dedans de nous, des sentiments et des passions adéquates. C'est le point de vue des anciens systèmes esthétiques, comme le remarque M. C. Bellaigue, dans la préface de sa *Psychologie musicale*. Pour les autres, la musique est incapable de traduire les sentiments et n'a pas pour but de les faire naître ; le beau musical existe, en dehors de toute expression, dans les qualités spécifiques de cet art, *dans la musique en soi et non en nous*. Pour M. le professeur Hanslick, de Vienne : *Du beau dans la musique*, le beau musical est une sorte de beau indépendant, consistant uniquement dans la succession des sons et dans leurs combinaisons artistiques et savantes. Et notre de Laprade écrivait de même : Je ne veux pas poser au compositeur cette question stupide : Qu'avez-vous prétendu prouver, ou même raconter ou décrire, ou simplement exprimer ?

N'y a-t-il dans ces deux manières de comprendre la musique qu'une exagération dans l'un ou l'autre sens ? N'y a-t-il pas plutôt une reconnaissance de ce qui constitue l'essence de cet art et des limites dans lesquelles la musique répond à cette essence ? C'est ce que nous allons d'abord examiner.

On ne peut nier que la musique n'ait souvent jailli naturellement de l'abondance ou de la force des sentiments dont l'âme

est possédée. Je suppose que vous passez le soir près d'une habitation dans laquelle vous entendez fredonner quelque gai refrain ; il vous est facile de conclure que la joie règne dans cette demeure, et que, si elle n'y est pas le partage de tous ceux qui l'habitent, elle inspire du moins le chanteur. Mettons que ce dernier n'a pas, en chantant, l'intention de traduire sa joie, encore moins peut-être le désir de la communiquer, ce n'en est pas moins là un résultat de sa chanson. Elle part de son exubérance propre, se fait entendre et provoque chez qui l'écoute au moins un sourire, si tant est qu'elle ne transmette pas une part de la joie qui l'a provoquée.

Il en est de même du compositeur. Celui qui trace en caractères graphiques la traduction d'un morceau de musique, ne se préoccupe pas, pas toujours, du moins, de l'effet qu'il produira sur ceux qui l'entendront. Il n'en est pas moins vrai qu'il écrit son morceau dans une certaine disposition esthétique, et que le sentiment auquel il obéit en composant, se retrouvera plus ou moins bien senti par ceux qui exécuteront sa musique, et aussi par ceux-là qui viendront l'écouter. Que le fait ait été voulu et cherché, ou qu'il n'ait été atteint qu'inconsciemment, ce n'en est pas moins un fait, et un fait indéniable. La musique traduit plus ou moins explicitement, mais, en tous cas, avec une grande puissance, les émotions et les sentiments dont l'âme est possédée.

II

Peut-être, cependant, le psychologue trouvera-t-il ici l'occasion de faire une importante distinction. Il importe, en effet, si l'on veut s'entendre et porter l'analyse au fond de la question, de bien préciser et de séparer les uns des autres les divers actes, ou plutôt les divers stades que parcourt une influence affective.

Quand les vibrations d'un instrument de musique ou de la

voix se font entendre à notre oreille, elles produisent, sur l'appareil nerveux périphérique de l'ouïe, une impression sonore transmise aussitôt par cet appareil à un centre nerveux ganglionnaire de la base du cerveau. Ce centre perçoit le son produit et attribue sa valeur en intensité, en tonalité et en rythme, puis réagit sur l'appareil de réception périphérique pour l'adapter plus exactement encore à la perception du son entendu. On peut même trouver dans les deux phases d'une même opération, la base d'une distinction qu'il convient de faire entre ces deux expressions : entendre et écouter.

Le premier degré de l'attention consiste à adapter l'organe sensoriel périphérique à l'impression qu'il doit subir pour conduire à la perception sensible. Mais ce n'est là encore qu'une sensation brute ou rudimentaire ; pour qu'elle s'achève, le centre ganglionnaire doit actionner à son tour un lieu déterminé de l'écorce cérébrale dans lequel se forme l'image sensible, image sonore dans l'espèce que l'imagination enregistre et que conserve la mémoire. L'opération sensible n'est complète qu'à ce prix ; et c'est là, dans ce lieu des images sensibles, que l'intelligence vient prendre la représentation sensible pour la transformer en un mode plus élevé, qui n'est autre que le sentiment.

On peut juger par cette distinction, peut-être un peu schématique, combien il importe de séparer, dans les études esthétiques, ce qui appartient à chacune des catégories que comporte l'évolution des puissances affectives de la personne, évolution qui se retrouve dans les trois ordres de sensations : auditives, visuelles ou motrices, essentielles au développement de l'ordre affectif.

Mais lorsque le sentiment cherche à se traduire au dehors, ce n'est pas toujours dans la collection des images sonores les plus compliquées qu'il va chercher ses modes d'expression ; et plus est intense le sentiment ou l'émotion, plus est simple le mode d'expression qu'il emploie. C'est à l'interjection, c'est

au cri qu'il a recours. Celui qui, en pareille circonstance, recourrait à une expression musicale quelconque prêterait à rire et ferait douter non seulement de la puissance de son émotion, mais encore de son émotion elle-même.

III

Et cependant l'expression musicale possède une puissance communicative considérable. Il y a là une sorte de paradoxe dont nous aurons à nous expliquer plus tard les apparentes antinomies. Qu'il nous suffise, pour le moment, de la constater et de constater aussi que le mode de traduction de la sensation, mystérieux dans sa puissance d'expression, n'est guère explicite, et le plus souvent demeure vague, quant à la qualité des sentiments qu'il veut exprimer. Car s'il est possible à la musique de traduire les mouvements de la passion quelle qu'elle soit, elle ne saurait signifier à elle seule le genre de sentiment ou de passion qu'elle traduit.

Le mode de la prière, par exemple, ne diffèrera guère du mode d'expression de l'amour; et si la symphonie héroïque ne ressemble pas à la symphonie pastorale, qu'on y regarde de près et sans parti pris, et l'on se convaincra bientôt que les nuances tiennent encore plus à des variations de rythme et à des sonorités plus ou moins intenses, qu'à tout autre caractère esthétique. Un rythme lent et une douce sonorité conviendront tout aussi bien à la prière mystique qu'aux supplications d'un amour qui n'a plus rien de mystique. Les modes suivant lesquels se succèderont les différents rythmes auront, sans doute, plus de valeur pour caractériser le sentiment qui les inspire et pourront en donner quelque idée; mais il n'en reste pas moins que c'est là une traduction de valeur indirecte et dont les termes peuvent se résoudre en questions de quantité, immédiates ou successives, et ne donnent qu'un rensei-

gnement nul ou fort imparfait sur la nature de l'impression qu'ils s'efforcent d'exprimer.

Enfin, si la musique traduit mal la nature des impressions dont elle exprime si bien l'intensité, il est un terrain sur lequel elle est incapable de toute expression : c'est celui des idées et de l'intelligence. Et nous verrons combien, par ce côté, elle est inférieure à la parole. L'idée pure, ce que les philosophes appellent le concept, et les logiciens l'idée générale ou abstraite, voici qui échappe totalement à l'expression musicale. Les idées de grandeur ou de bassesse se rattachent de si près dans notre esprit à des idées concrètes d'objets étendus et élevés, ou bien d'objets de mince valeur et de basse estime, que l'expression musicale pourra peut-être encore par là se hausser jusqu'à elles et leur attribuer une formule plus ou moins vague et indécise ; mais il y a toute une série de termes généraux qui échappent absolument à l'expression musicale. Que dis-je, le nom, le nom lui-même, le nom surtout, qui implique une généralisation abstraite et trahit la part considérable que l'intelligence prend au langage parlé, le nom se soustrait à l'interprétation musicale.

Quand je nomme l'arbre, j'ai désigné un objet dont mon imagination se représente aussitôt les caractères généraux et les éléments essentiels : un tronc, des branches et, dans sa pleine activité, les feuilles, voire même les fleurs et les fruits. Il n'y a rien en musique qui approche d'une telle détermination. Or qu'est-ce, je vous le demande, qu'une langue dans laquelle un nom ne peut être signifié ?

Et cependant la musique est bien le mode d'expression de quelque chose. Mais ce quelque chose n'a rien de l'idée générale, et appartient tout entier au monde sensible. Ce quelque chose est inférieur à l'idée intellectuelle. Et voilà pourquoi des hommes considérables, spiritualistes, des esprits cultivés et élevés ont pu méconnaître que la musique fût un mode d'expression et signifiât quelque chose. C'est qu'absolument im-

puissante à exprimer l'idée pure, la musique voit son domaine se circonscrire au monde sensible, et que, toute-puissante qu'elle soit sur ce terrain, elle est totalement impuissante à en sortir.

L'infériorité que présente à cet égard la musique sur la parole se montre elle-même par ce fait, que la question se pose de la valeur significative de la musique et que cette valeur soit contestée. Mais il me semble aussi que la solution que je viens de proposer à cette question, explique les divergences de l'opinion à son sujet, en les conciliant. En entendant un air, le premier venu dira de lui que c'est un air gai, un air langoureux, un air triste, un air de crainte ou d'angoisse, un air de bravoure ou de triomphe, et peu de gens se tromperont sur le caractère de l'air entendu par eux. Mais ne leur demandez pas si cet air caractérise la profondeur des pensées, l'immensité de l'espace, la longue durée du temps, l'élévation de l'intelligence, la largeur des idées, l'harmonie même de leurs rapports : la musique ne peut rien signifier de tel.

M. Hanslick observe justement que la musique ne peut peindre les objets et ne peut exprimer que des sentiments, et des sentiments indéterminés, je dirais plutôt des impressions. Faut-il en conclure avec lui que le beau musical ne consiste nullement dans la valeur de l'expression qui serait nulle, mais seulement dans les formes musicales? — Je ne le crois pas; car il y a dans le sentiment quelque chose que traduit puissamment la musique, c'est l'intensité du sentiment, sa force, parce que la force du sentiment est généralement proportionnée à la puissance de l'impression qui l'a provoqué, et qu'en provoquant une forte impression elle éveille l'idée d'un sentiment puissant correspondant.

Il faut donc séparer et condamner ceux que Berlioz a finement appelés les athées, et, d'autre part, ceux qu'on peut qualifier de fanatiques de l'expression. Sans doute, toute mélodie a un certain sens, du moins un sens qualificatif ; mais nous pou-

vons ajouter avec M. Lévêque, que toute mélodie suppose ou attend des paroles, qui en déterminent le sens qualificatif et par là complètent sa signification.

C'est pourquoi la musique, si puissante pour l'expression quantitative des sentiments et des passions, ne parle que vaguement à l'intelligence parce qu'elle permet à peine de distinguer entre eux, sentiments ou passions de nature différente, ou parce que, tout au moins, les nuances lui échappent totalement, qui permettraient à l'intelligence de les distinguer et de les séparer avec précision. Elle traduit la quantité avec beaucoup de puissance, mais ne révèle que fort imparfaitement la qualité.

IV

Le rythme est le plus simple et aussi le plus inférieur des trois éléments, qui, avec la mélodie et l'harmonie, entrent ensemble dans la constitution de la musique. La musique primitive, celle des peuples les moins policés, est presque exclusivement composée non de sons, mais de simples bruits rythmés. Alors même que le son n'existe pas encore, déjà le rythme se montre comme la première expression musicale. Depuis le sauvage qui frappe avec une certaine cadence sur l'écorce sèche d'un arbre, jusqu'au tambourinaire qui multiplie et diversifie ses cadences sur un véritable instrument, on peut observer toute une série musicale dans laquelle le son n'a rien à voir, et où le rythme est à lui seul tantôt rapide, tantôt lent, régulier ou inégalement précipité, toute la musique.

Le rythme est mouvement et ordre ; il met en valeur de simples bruits, c'est-à-dire les vibrations les plus ordinaires des corps dans la nature. Sans doute, on peut trouver dans la nature certains bruits, dont la qualité sonore correspond à la voix humaine ou à la musique proprement dite, et agissent à peu près comme elle sur notre économie ; mais, en général,

il n'y a dans le monde inférieur à l'homme que des bruits ; et la musique qui s'applique à les imiter cesse, pour ainsi dire, d'être de la musique (Lévêque). C'est surtout par le rythme qu'agissent sur nous les bruits du vent, ceux de la mer ; leur tonalité n'est que secondaire ou tout au moins fort imparfaite.

Or, tout humble et primitif que soit l'effet du rythme, il est incontestable ; il sert à l'expression de la vivacité des sensations, et il permet une certaine appréciation de la vivacité et de la force des sentiments qu'il traduit. Voyons maintenant comment se fait cette interprétation :

Le rythme est un élément d'appréciation mécanique ou motrice ; son appréciation relève du tact ou du sens musculaire ; l'ouïe peut n'y être pour rien, l'intelligence encore moins. Or les sensations d'ordre moteur sont d'ordre inférieur, et les sujets qui se représentent leurs sensations sous la forme motrice, ou mécanique, n'emploient à cette représentation que les modes inférieurs de l'imagination.

On se demandera peut-être comment la nature du rythme diffère tant de celle de la mélodie ou du ton, puisque celui-ci dépend des vibrations du corps, et par conséquent relève aussi d'un fait mécanique et d'un mouvement. Mais on reconnaîtra quelle différence sépare ces deux sortes de mouvements quand on observera que le rythme dépend de la division du mouvement dans le temps, tandis que le ton répond à la division du mouvement dans l'espace, ainsi que nous l'allons voir.

Quoi qu'il en soit, le rythme relève de la perception motrice pure et l'élément qu'il apporte à la constitution de la musique n'est qu'un élément inférieur, d'ordre mécanique, dont la puissance d'expression réside surtout dans la facilité avec laquelle cet élément transmet d'un sujet à l'autre les impressions qu'il détermine, et dans les variations qu'il peut donner aux impressions, en modifiant sa propre rapidité et la fréquence de ses répétitions.

Le rythme est mouvement et ordre, a-t-on dit justement. Il

répond donc déjà à un certain état de conscience et traduit une certaine impression. Son effet physique est purement sensible, sans doute, il est même purement moteur ; mais, comme manifestation d'une activité ordonnée, il prend une valeur en rapport avec sa rapidité, avec sa force et surtout avec sa régularité. Ce sont là déjà des éléments esthétiques, éléments inférieurs, sans doute, bien indépendants de l'intelligence, mais incontestables et que l'imagination peut colorer, en les rapprochant d'autres images.

En un mot, l'impression produite sur les sens par le rythme peut provoquer des sensations d'ordre tactile ou moteur, et déterminer dans l'écorce cérébrale la formation d'images motrices nouvelles, ou évoquer le souvenir d'images motrices qui y ont été antérieurement déposées. Mais c'est là une forme inférieure de l'expression, laquelle ne peut traduire que les formes sensibles les plus simples, celles qui sont susceptibles de se réduire en sensations tactiles ou motrices.

(A suivre.)

Le Directeur : Dr Chervin.

Tours, Impr. Paul Bousrez. — Spécialité de Publications périodiques.

Tours, Imp. PAUL BOUSREZ. — Spécialité de Publications périodiques.

Tome VI. N° 72 10 francs par an Décembre 1895

LA VOIX

PARLÉE ET CHANTÉE

ANATOMIE, PHYSIOLOGIE, PATHOLOGIE

HYGIÈNE ET ÉDUCATION

REVUE MENSUELLE

PUBLIÉE

Par le Docteur CHERVIN

DIRECTEUR DE L'INSTITUTION DES BÈGUES DE PARIS

MÉDECIN DE L'OPÉRA

Avec le concours

DES MÉDECINS, PROFESSEURS, CRITIQUES ET ARTISTES LES PLUS COMPÉTENTS



PARIS

RÉDACTION	ADMINISTRATION
S'adresser à M. le Docteur CHERVIN	Société d'Editions scientifiques
82, AVENUE VICTOR-HUGO	4, RUE ANTOINE-DUBOIS

Prière à nos abonnés de donner dès maintenant des ordres pour leur abonnement de 1896, afin d'éviter du retard dans l'envoi de la *Revue*.

6e ANNÉE. N° 72 DÉCEMBRE 1895

LA VOIX PARLÉE ET CHANTÉE

ESSAIS PHYSIOLOGIQUES SUR LA MUSIQUE

Par M. le Dr FERRAND
Médecin de l'Hôtel-Dieu

(Mémoire lu à l'Académie de médecine de Paris, séances des 13 août et 17 septembre 1895.)

(Suite)

V

Après le rythme vient le son, le son si minutieusement étudié par Helmholtz dans son beau livre sur la *théorie de la musique*, et dont MM. Lévêque et Léchalas ont indiqué les principaux caractères musicaux.

Le son consiste dans certaines vibrations de l'air, dont la valeur propre est perçue par notre organisation auditive. Le son c'est donc encore un mouvement, comme le rythme ; mais tandis que le rythme impressionne le tact ou le sens musculaire, le son agit sur l'ouïe, c'est-à-dire sur un sens plus élevé.

Le son se produit quand les vibrations qui l'engendrent se tiennent dans une certaine mesure, dans un temps donné. Par exemple, au-dessous de 27 et au-dessus de 4,000 vibrations par seconde, il n'y a plus de son perceptible pour nos organes, mais seulement des bruits sans valeur musicale. Le bruit, d'ailleurs, n'est pas seulement aux extrêmes limites de l'échelle des sons; il peut encore n'être ni si aigu, ni si grave ; il est encore un mélange de sons accolés sans règle (Blaserna).

Helmholtz ajoute que le son devient musical quand les vibrations qui le produisent sont égales et régulières, tandis que

le bruit résulte de vibrations irrégulières et inégales. En un mot, pour que le bruit devienne un son,il faut qu'il consiste en un nombre défini de vibrations,il faut que ces vibrations soient égales et régulières ; et pour que ces sons deviennent de la musique, il faut qu'ils se succèdent suivant certaines règles dont nous allons dire le sens.

Le rythme, avons-nous dit, est mouvement et ordre ; le son est quelque chose de plus, c'est le mouvement ordonné par la vie. Le bruit appartient à la nature physique, et lorsque le rythme s'en empare, déjà il lui donne un sens. Le son relève de la nature vivante ; quand nous l'entendons quelque part, nous cherchons de quelle origine animale ou humaine il peut bien naître ; c'est donc un mouvement bien plus expressif de la vie que ne l'est le mouvement pur et simple (Lévêque).

Le son possède trois qualités essentielles, sa force, sa hauteur, son timbre, qui toutes trois sont en relation étroite avec l'effort musculaire que nécessite son émission. Sans doute ces qualités sont physiques en elles-mêmes : la force du son dépend de la longueur d'onde, autrement dit de l'amplitude des vibrations qui le produisent ; la hauteur du son dépend du nombre des vibrations exécutées par le corps sonore dans un temps donné, et ce nombre est lui-même proportionné à la longueur de ces ondes ; courtes, elles font les sons aigus, et longues, les sons graves. Enfin, le timbre correspond à la forme des ondes; les ondes arrondies font le timbre doux ; anguleuses, elles lui donnent de la rudesse.

Il dépend encore, et pour un semblable motif,peut-être, des vibrations dites harmoniques, dont une oreille exercée peut entendre les sons secondaires, quand elle écoute avec attention une note quelconque, autrement dit, un son fondamental.

Les caractères du son ainsi analysés relèvent donc en grande partie de la mécanique et appartiennent à l'ordre moteur. Des appareils musculaires appropriés servent à émettre le son, et

le sens musculaire s'associant à l'ouïe joue un grand rôle dans la perception ; aussi M. Lechalas fait-il observer que les nerfs acoustiques sont en rapport intime avec les nerfs bulbaires (X^e, XIe et VIIe paires) qui président aux mouvements émotionnels, ce qui, par parenthèse, leur a valu le nom de nerfs artistiques. De sorte que le phénomène musical emprunte à la mécanique une part considérable, et dans le mode d'expression qu'il emploie, et dans l'impression qu'il produit. En un mot, disons avec M. Lévêque · le son est le mouvement de la matière perçu par nous, selon notre organisation auditive.

VI

Déjà par sa hauteur, par sa force, par son timbre, un son peut être expressif; il l'est bien davantage quand il est suivi de plusieurs autres, qui se réunissent en une sorte de phrase musicale. Le passage d'un son à un autre se fait selon des règles précises et par des intervalles déterminés, de telle sorte que les chiffres de leurs vibrations soient entre eux dans des rapports numériques simples. Par là encore, la physique mathématique montre combien la base de l'art musical se rattache à l'ordre mécanique et moteur.

La musique, dit Blaserna, procède par intervalles musicaux, comme l'homme chemine à pas détachés. Ces intervalles, désignés sous le nom de *tons*, n'existent guère dans la nature. Les bruits et même les sons que produit la nature morte, procèdent par intervalles presque nuls et passent d'un son à un autre à travers tous les sons intermédiaires. Ce sont des sonorités chromatiques. Le fait n'est pas moins marqué dans la voix des animaux. Le chant des oiseaux comporte peu d'intervalles musicaux, et l'on ne trouve pas dans ces intervalles les rapports simples qui sont l'essence de la musique.

La progression d'un ton à un autre se fait dans la nature morte et même chez l'animal, avec des intervalles aussi

réduits qu'il est possible et par une transition à peine sensible; c'est ce qu'on appelle la progression chromatique des sons, tandis que la musique procède surtout par intervalles séparés et distincts qu'on nomme diatoniques, et se composent de un ou plusieurs tons.

La gamme nous donne des ces tons l'échelle la plus simple; elle est comme l'alphabet de la musique. Les intervalles sont loin d'être de pure convention, mais se succèdent dans des rapports simples et en relation avec les aptitudes naturelles de notre appareil auditif.

La gamme majeure est constituée par les rapports suivants : 1 étant le son fondamental et 2 l'octave, les vibrations des notes de la gamme se succèdent dans l'ordre suivant : ré = 9/8, mi 5/4, fa 4/3, sol 3/2, la 5/3, si 15/8. Et les notes de la gamme naturelle ne sont pas seulement dans un rapport simple avec le son fondamental, mais encore elles sont simples entre elles, comme les nombres suivants : do = 24, ré = 27, mi = 30, fa = 32, sol = 36, la = 40, si = 45, do = 48.

La gamme n'a pas toujours été ce que nous la connaissons aujourd'hui. Elle fut d'abord composée d'intervalles d'octave ; puis elle admit la quinte, enfin la tierce; elle se composait alors de ce qu'on nomme aujourd'hui l'accord parfait. La gamme de Pythagore est devenue peu à peu la gamme latine, et ce n'est qu'au seizième siècle qu'elle fut formulée comme elle l'est actuellement.

VII

La loi qui commande la simplicité des rapports des sons dans la gamme, préside aussi aux règles de la mélodie ; elle est, d'ailleurs, en rapport avec les divers modes de l'expression musicale. L'intonation de la parole est, pour ainsi dire, le commencement de la musique. En tous cas, si le rythme provoque déjà, à lui seul, un certain effet nerveux, d'où résulte

une satisfaction sensible, le rythme uni au ton dans la mélodie, provoque une impression plus complexe et plus élevée.

Le plaisir d'entendre un accord parfait, dit M. Lechalas, n'a rien d'intellectuel ; il est purement physiologique ; mais si c'est là une sensation capable d'être ramenée par l'analyse à des éléments purement moteurs, il a cependant, pour lui, que l'arrangement de ces éléments est plus important que leur nature propre.

On sait que l'organe essentiel de l'ouïe consiste dans un petit appareil dit de Corti du nom de l'anatomiste qui l'a décrit, et que cet appareil comporte environ trois mille fibres, dont la mise en mouvement par les sons permet au cerveau de les percevoir. Les lois qui régissent les rapports de ces vibrations sont bien les lois naturelles de la mélodie ; celle-ci résulte d'une succession de mouvements imprimés à ces diverses fibres, de telle sorte que les rapports naturels qui les unissent ne soient pas contrariés par les mouvements qui leur sont communiqués.

VIII

Nous avons à dire encore quelques mots du timbre des sons. Le timbre, si difficile à définir, résulte avant tout de la forme spéciale qu'affectent les ondes sonores, et aussi des bruits nés du mode de production du son, et enfin des harmoniques qui accompagnent le son fondamental. C'est là une donnée moins approfondie, peut-être, en tous cas plus complexe que les autres. Il est vrai qu'un son dépourvu de ses harmoniques est sourd, mal timbré et par suite peu musical. Chaque instrument a son timbre. Le timbre est, comme le rappelle M. Lévêque, principe de caractère et de particularité ; c'est donc quelque chose de plus délicat que la tonalité pure et surtout que l'intensité du son.

Et cependant l'analyse des éléments qui le constituent ne nous permet pas d'y trouver autre chose que des éléments

moteurs ; la forme des ondes, la coïncidence des vibrations harmoniques, tout cela relève de la mécanique et se résout en associations motrices dont la loi des rapports simples demeure toujours la règle.

IX

Toutefois, en passant du rythme à la mélodie, nous voyons l'action presque purement physique des vibrations sonores se transformer en un acte physiologique, qu'un organe spécial est chargé d'exercer, acte que le système nerveux doit élaborer, et dont l'impression s'étend jusqu'à la sphère psychique.

En effet, la mélodie atteint une puissance d'impression et d'expression à laquelle le rythme pur ne saurait prétendre. C'est ce qu'on observe quand on passe de la mélodie chromatique à la mélodie diatonique, et surtout quand on étudie les deux modes de l'ordre diatonique, dénommés ordre majeur et ordre mineur.

L'évolution chromatique de la mélodie est, avons-nous dit, un ordre inférieur, qui rapproche la musique des bruits naturels ou du chant des animaux. Les voix de la nature, remarque M. Lévêque, empruntent le style chromatique ; c'est un style plus vague, une expression moins définie que le style diatonique. Les tons graves qui confinent au bruit, conviennent aussi à l'expression de la tristesse, surtout si l'on y joint la lenteur du rythme, et les tons suraigus, qui se rapprochent du bruit d'une autre façon, conviennent encore aux explosions de la douleur et des passions dépressives.

La différence d'expression s'accuse encore quand on étudie les différences qui séparent les deux modes majeur et mineur. La gamme mineure est composée des rapports suivants : 1 étant le son fondamental, le ré répond à 9/8, le mi à 6/5, le fa à 4/3, le sol à 3/2, le la à 8/5, le si à 9/5 et l'octave à 2 ; ce qui peut se traduire encore ainsi : do = 120, ré = 135, mi = 144,

fa = 160, sol = 180, la = 192, si = 216, do = 240. Un autre type de gamme mineure fait varier le la et le si, de telle sorte que : la = 200, et si = 225.

La différence entre les deux tons majeur et mineur est minime au point de vue physique, puisqu'elle se réduit à un demiton mineur appliqué à la tierce, mais elle est grande au point de vue esthétique. Les morceaux en ton majeur ont un caractère franc, gai, brillant, tandis que les morceaux en mineur sont sombres, mélancoliques et surtout indécis. Ainsi les gammes majeure et mineure constituent l'ossature de deux organismes musicaux de caractère bien tranché. Les chiffres que je viens de rappeler, montrent que la différence qui les sépare, ne se rattache pas seulement à un déplacement des intervalles qui existent entre les tons, dans chacun de ces modes ; ces chiffres montrent, de plus, que cette différence tient encore à une plus grande complexité des rapports qui les unissent les uns aux autres. Il faut, en effet, pour formuler en chiffres les notes du mode mineur, employer une série de nombres six fois environ plus élevés que ceux au moyen desquels on peut exprimer la gamme majeure. La série de la gamme majeure allait de 24 à 48, celle de la gamme mineure s'étend de 120 à 240. Il y a là quelque chose de comparable aux formules de la chimie organique, lesquelles multiplient les éléments, non pas seulement en raison de leur quantité, mais aussi en raison de leurs groupements intimes.

Cette complexité paraît bien être en rapport avec le caractère de faiblesse, d'indécision ou de tristesse qui appartient au mode mineur. Ces divers états de l'âme que nos psychologues appelleraient volontiers des états faibles, sont certainement rendus avec plus d'expression par le mode mineur ; peut-être même ce mode est-il plus puissant dans l'expression de ces divers sentiments que le mode majeur ne l'est dans l'expression des sentiments opposés. Quoi qu'il en soit de cette dernière remarque, retenons comment la mélodie du

mode mineur, plus complexe dans sa structure que le majeur, possède aussi une aptitude spéciale pour l'expression des états dépressifs de l'humanité,

X

Dans la première partie de ces essais sur la musique, j'ai passé en revue quelques-unes des principales données de psycho-physiologie afférentes au rythme et à la mélodie. Je me propose de compléter cette note en parlant aujourd'hui de ce qui regarde l'harmonie. Je terminerai par quelques courtes considérations sur l'esthétique musicale, dans ses rapports avec la psycho-physiologie générale et avec la médecine.

Un savant et curieux article publié par M. Lechalas (dans la *Revue philosophique*) sur la peinture et la musique, contient une thèse en opposition avec l'opinion commune qui, comparant la peinture à la musique, attribue au dessin une analogie avec la mélodie et fait de la couleur l'analogue de l'harmonie. Véron, Taine et d'autres encore parmi nos esthéticiens ont, en effet, professé cette analogie, mais ainsi comprise : les vibrations sonores sont comparables aux vibrations lumineuses, donc le son est l'analogue de la couleur.

Or, d'après M. Lechalas, les ingénieuses théories qui transportent les règles de l'acoustique et les applique à l'esthétique de la vue, ne sont que des paradoxes spécieux, dans lesquels on confond les phénomènes psychiques avec leurs bases physiologiques. Ce qu'il appelle le *sonoris* musical, par analogie avec le coloris pictural, et qu'il attribue à la superposition des timbres, répondrait à l'harmonie, tandis que l'élément comparable au dessin ne serait autre que le rythme et la mesure. La valeur d'un ton pictural répondrait à la hauteur du son musical, et la mélodie qui résulte de la combinaison du rythme avec la hauteur des sons présenterait la plus grande analogie avec le dessin.

Cette théorie toute physique n'est pas seulement contredite par l'opinion commune, à laquelle Taine et Véron se sont ralliés. Que la couleur de la lumière tienne à un certain nombre des vibrations de l'éther, comme la hauteur du son se rapporte au nombre des vibrations de l'air, cela est possible, mais on ne saurait conclure de là que la couleur de la lumière soit exactement comparable à la hauteur du son, ainsi que nous l'allons voir en analysant les caractères de l'harmonie.

XI

L'harmonie n'est pas un simple fait physique. La mélodie est, avons-nous dit, une succession de sons, succession dont les lois sont en grande partie physiques, mais relèvent aussi de la nature vivante ; si le son est le mouvement de la matière physique, il est le mouvement perçu par nous, et perçu selon notre organisation auditive. Or la part que prend notre organisme à l'harmonie est encore plus considérable. Il n'y a plus là seulement une condition de succession dans le temps, qui commande aux sons de se suivre selon une progression déterminée; il y a de plus une loi de coïncidence et de relation dans l'espace, qui leur commande de se présenter à l'oreille suivant certains groupements, dont les règles sont encore plus étroites et plus complexes, parce qu'elles répondent à des éléments organiques, et que l'activité naturelle de ces éléments présente des affinités ou des antagonismes avec lesquels l'harmonie doit nécessairement compter.

En d'autres termes, le phénomène physique prédomine dans les questions de rythme sur l'élément sensation. Le phénomène physique et la sensation se trouvent ensemble, proportionnés, sinon égaux dans la mélodie ; mais, dans l'harmonie, la sensation prédomine à son tour sur le phénomène physique. L'harmonie se rapproche donc de la vie et semble y parti

ciper, bien plus que ne sauraient le faire le rythme, bien entendu, et même la mélodie.

Est-ce à dire pour cela que l'harmonie perde toute base physique et qu'elle ne reconnaisse plus de lois que celles que peuvent lui imposer nos aptitudes sensitives ? Nullement.

Les lois de l'harmonie comme celles de la mélodie exigent que les nombres des vibrations des sons produits en coïncidence, soient entre eux dans des rapports simples, comme les lois de la mélodie exigeaient que ces rapports simples fussent observés dans la succession des sons. La simplicité de ces rapports se produisant dans le temps, donne la mélodie ; et l'harmonie résulte de la simplicité de ces rapports observés d'ensemble, et pour ainsi dire dans l'espace.

Et c'est un des caractères qui séparent nettement l'esthétique de la musique de celle de la peinture : tandis que deux sons simultanés sont distingués par l'oreille tant soit peu exercée, deux couleurs différentes superposées se fondent en une troisième au point de ne pouvoir être reconnues quand on les a bien mêlées ensemble. Pour que les sons coïncidents se distinguent encore à l'oreille, il n'est pas nécessaire qu'ils soient discordants ; quelque harmoniques qu'ils soient entre eux, l'oreille peut encore les reconnaître et leur assemblage ne fait qu'ajouter au charme de la sensation.

La mélodie, avons-nous dit, est comparable au dessin ; l'harmonie est comparable à la couleur. N'en déplaise à M. Lechalas qui s'efforce, bien inutilement, à mon sens, de réduire l'harmonie à une question de timbre. L'harmonie, dit-il, ne fait que multiplier les timbres par superposition des sons ; c'est par là qu'elle enrichit le sonoris musical. Je viens de dire ce qu'il faut penser de cette interprétation, à tout le moins fort théorique. Dire que l'harmonie ne fait que modifier le timbre d'un son en l'enrichissant, ce n'est pas assez dire. Mais méfions-nous des analogies. Ce sont là des séries schématiques, comme les appelle M. Lechalas lui-même. Et répé-

tons, après M. Lagout, que les ingénieuses théories qui transportent les règles de l'acoustique à l'esthétique de la vue, ne sont bien souvent que de spécieux paradoxes, et qu'il faut surtout se garder de confondre les phénomènes psychiques de l'art avec leurs bases physiologiques.

XII

L'harmonie la plus simple est celle qui accompagne forcément le son le plus simple ; elle consiste dans les vibrations dites harmoniques que j'ai déjà rappelées. Au premier degré de ce qu'on peut appeler l'échelle harmonique, on trouve d'abord l'unisson, puis l'octave qui sont bien dans la nature comme dans l'enfance de l'art, puis viennent les accords de quinte, de tierce, de quarte et de sixte. L'accord de septième marque le passage de la consonance à la dissonance; l'accord de seconde le confirme.

Pour qu'un accord soit harmonieux ou consonnant, il faut que les sons qui le composent soient, en ce qui concerne le nombre de leurs vibrations, dans un rapport simple, et avec le son fondamental et aussi entre eux. Peu importe, d'ailleurs, le nombre absolu des vibrations, pourvu que leurs rapports restent simples. Tel est par excellence l'accord que l'on nomme *accord parfait*, lequel se compose du son fondamental, de la tierce, de la quinte et de l'octave. Cet accord, étant le plus consonnant, donne à l'oreille une réelle satisfaction et laisse dans l'esprit un sentiment de repos dans la perfection ; aussi est-ce l'accord sur lequel le morceau doit seulement se terminer. C'est un son agréable, et d'autant plus agréable qu'il y a moins d'efforts à faire de la part de l'oreille pour s'y adapter et de la part des centres nerveux pour le percevoir. Dans l'accord consonnant, en effet, les diverses ondes de vibration se propagent régulièrement sans se contrarier, comme si chacune

d'elles était seule et indépendante des autres ; c'est pourquoi elles s'harmonisent entre elles ; dans la dissonance, au contraire, les ondes se contrarient et s'altèrent mutuellement.

Divers systèmes d'ondes peuvent ainsi se superposer de telle sorte que la hauteur de chaque onde comprend la somme de toutes les portions d'ondes qui se rencontrent ; par conséquent, si deux ondes viennent à se superposer dans des conditions telles que la partie la plus élevée de l'une coïncide avec la partie la plus basse de l'autre, il y a annulation d'onde, autrement dit, interférence. Et si la coïncidence n'est pas parfaite, il se produit ce qu'on appelle des battements, c'est-à-dire une série d'oscillations dans la hauteur du son, d'où résulte une sensation désagréable, sinon pénible.

Toutefois, si l'accord consonnant est celui qui satisfait l'oreille et l'esprit, cette satisfaction s'use par la répétition permanente de l'accord, comme toute sensation, d'ailleurs, par la répétition de l'excitation qui la provoque. De là l'avantage et le rôle des dissonances ; mais cet avantage n'en peut être un qu'à une condition : c'est que la dissonance constituera une sorte de transition illustrant le passage d'une consonance à une autre consonance. Le passage de la consonance à la dissonance produit tout d'abord un effet d'étonnement plus que de satisfaction ; le moment où la dissonance produit réellement un effet favorable, est celui où elle rentre dans la consonance. Alors, le plaisir, qui en résulte, est certainement plus vif que celui que peut causer une suite permanente d'accords consonnants ; mais il n'en est pas moins vrai, et Blaserna a très finement analysé ce phénomène, que si la dissonance, au moment où elle se produit, peut rompre la monotonie d'une harmonie trop également consonnante, c'est au moment où elle rentre dans la consonance qu'elle produit son effet le plus favorable.

Il y a même une distinction curieuse à faire sur ce point entre l'harmonie en ton majeur et l'harmonie en ton mineur.

CHEMIN DE FER DU NORD

PARIS A LONDRES

Viâ Calais ou Boulogne.

Quatre services rapides quotidiens dans chaque sens

Nouvelle accélération dans les trains de malle de jour qui gagneront près d'une heure dans le trajet de Paris à Londres et réciproquement.— Trajet en 7 h. ; traversée en 1 h.

Tous les trains comportent des 2e classes.

En outre, les trains de malle de nuit partent de Paris pour Londres à 9 h. du soir, et de Londres pour Paris à 8 h. 15 du soir ; ils prennent les voyageurs munis de billets de 3e classe.

Départs de Paris, viâ Calais-Douvres : 9 h., 11 h. 50 du matin ; viâ Boulogne-Folkestone : 10 h. 30 du matin.

Départs de Londres, viâ Douvres-Calais : 9 h., 11 h. du matin, et 8 h. 15 du soir ; viâ Folkestone- Boulogne : 10 h. du matin.

Les services postaux pour l'Angleterre sont assurés viâ Calais par trois trains express ou rapides partant de Paris à 9 h.,11 h.50 matin, et 9 h. soir.

Par le train poste de 9 h. du soir, les lettres remises avant 8 h. 50 à la gare du Nord arrivent à Londres le lendemain matin, à 5 h. 45, et sont comprises dans la première distribution ; celles pour l'au- delà de Londres sont acheminées sur leur destinatiou par les premiers trains de la matinée.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

BILLETS D'ALLER ET RETOUR DE FAMILLE

Pour les stations thermales et balnéraires des Pyrénées et du golfe de Gascogne, Arcachon, Biarritz, Luchon, Salies-de-Béarn. Tarif spécial G. V. N° 106 (Orléans).

Des billets d'aller et retour de famille, de 1re, de 2e et de 3e classes, sont délivrés toute l'année, à toutes les stations du réseau d'Orléans, avec la faculté d'arrêt à tous les points du parcours désignés par le voyageur, pour les stations balnéraires et thermales du réseau du Midi, avec les réductions suivantes, calculées sur les prix du Tarif général d'après la distance parcourue, sous réserve que cette distance, aller et retour compris, sera d'au moins 300 kilomètres.

Pour une famille de 2 personnes, 20 °/° ; pour une famille de 3 personnes, 25 °/° ; pour une famille de 4 personnes, 30 °/° ; pour une famille de 5 personnes, 35 °/° ; pour une famille de 6 personnes ou plus, 40 °/°.

Durée de validité : 33 jours, non compris les jours de départ et d'arrivée.

La durée de validité des billets de famille peut être prolongée une ou deux fois de 30 jours, moyennant le paiement, pour chacune de ces périodes, d'un supplément égal à 10 °/° du prix du billet de famille.

Avis. — La demande de ces billets doit être faite quatre jours au moins avant le jour du départ.

M. Lévêque observe que les accords de l'harmonie se conforment au caractère de la mélodie et le renforcent; si bien que, dans le mode majeur, tous les sons résultants renforcent l'harmonie existante et ajoutent par là au caractère gai et brillant de la mélodie majeure; tandis que, dans le mode mineur, quelques sons, sinon tous, troublent cette harmonie et complètent par là le sentiment d'inquiétude, d'indécision, de souffrance même, que traduit déjà la mélodie mineure.

L'harmonie est donc d'autant plus parfaite que les divers sons de l'accord renforcent davantage le son fondamental. Or ce que l'harmonie a d'agréable à l'oreille vient évidemment des relations qui unissent les vibrations du milieu sonore à celles des fibres de l'oreille interne. Les trois mille fibres de Corti répondent chacune à un son déterminé, et leurs vibrations s'associent en raison de l'association des sons qui viennent les ébranler. Or si cette association fonctionnelle est d'accord avec la disposition respective de ces fibres, si elle ébranle dans le même temps celles que la nature, l'habitude ou l'éducation ont accoutumé de faire vibrer ensemble, l'harmonie n'existe pas seulement physiquement, elle est, de plus, d'accord avec l'action physiologique des nerfs. Que cette accord physiologique se double d'un état psychique, d'un état de conscience que l'esprit traduit à sa façon, c'est ce qui nous paraît être incontestable.

Mais ce qu'il ne faut pas perdre de vue, c'est la loi première de ces phénomènes, c'est-à-dire la simplicité dans les rapports des vibrations physiques. Quelle que soit la savante complexité d'une phrase harmonique, elle n'aura d'effet agréable qu'autant que cette complexité pourra se décomposer en actes simples, et que ces rapports unissant ces actes entre eux, garderont eux-mêmes plus de simplicité, tout en se multipliant.

XIII

La voix humaine est certainement le plus curieux, et, disons avec M. Lévêque, le plus parfait des instruments de musique... La voix chantante est un instrument, et les instruments les plus musicaux sont des voix non parlantes. Quoi qu'en dise M. Beauquier, la voix humaine, la voix parlée, est le type premier des sons musicaux ; et, quelque discours que l'on tienne, le ton qu'on y met importe à l'expression au moins autant que les paroles elles-mêmes. Il est facile d'en faire l'expérience sur les animaux et de s'assurer que, sans comprendre le sens des paroles, ils en interprètent très bien le ton.

Si le ton importe tant à l'expression, c'est qu'il agit sur le domaine sensible, et que l'impression qu'il y détermine est profonde ; mais lorsqu'il faut agir sur l'élément intellectuel, c'est la parole qu'il faut employer. Sans doute la parole, elle aussi, met en œuvre pour agir nombre d'éléments sensibles ; néanmoins, sa valeur, comme signification, est bien supérieure à celle de la musique. La poésie et la musique, a dit Grant Allen, ont en commun une action supérieure, qui est l'effet émotionnel ; toutefois, elles atteignent cet effet par des procédés tout différents : intellectuel pour la première, sensoriel acoustique pour la seconde. La musique vocale, a-t-on dit encore (Lévêque), n'est que la voix humaine, c'est-à-dire ce qui reste de la parole quand on en retranche les mots, mais avec un agrandissement, avec une coordination et une mise en valeur plus parfaite de tous ses éléments sonores et, par conséquent, de sa puissance d'impression.

La différence est grande, cependant, entre la phrase parlé et ce qu'on appelle communément une phrase musicale. Ainsi que le remarque M. L. Dauriac, le sens d'une phrase parlée est lié au sens de ses mots; et l'on ne saurait dire que le sens d'une phrase musicale est lié au sens de ses notes. Une note isolée ne saurait rien dire, tandis qu'un mot a déjà une pleine

signification. Plusieurs notes réunies peuvent approcher de la valeur significative d'un mot ; elles ne sauraient l'atteindre. L'unité de la phrase musicale, dit encore M. Dauriac, est analogue à celle d'une phrase parlée. Ce sont les formes sonores que l'on peut comparer à des signes et par conséquent à des mots ; et comme ces formes sonores sont plus complexes que le mot, elles sont aussi plus obscures ; et, par contre, comme elles sont capables d'impression puissante, elles peuvent appuyer fortement le sens de la parole et lui communiquer une vertu émotionnelle supérieure. Spencer appelle avec raison le chant un discours passionné. Et c'est ainsi qu'on arrive à se figurer que le monde des sons sert à unir le monde des réalités à je ne sais quel monde (Dauriac) supranaturel. Et quand l'expression dramatique vient s'ajouter à la parole et à la musique, l'impression atteint une portée d'action qui en décuple les effets. Car si la parole est significative, surtout la parole unie au geste, la musique est plutôt suggestive, à proprement parler. La parole décrit ce que la musique inspire.

Nous avons dit que la mélodie présente avec la vie une affinité qui l'élève au-dessus du rythme, en ce sens qu'elle n'est perceptible que par un organe sensoriel spécial, organisé pour l'audition. Nul doute que les sons de la voix humaine ne possèdent une supériorité réelle sur les sons de la musique instrumentale, pour s'adapter à la réceptivité de l'organe de l'ouïe, et que cette facilité d'adaptation ne soit encore une raison de la supériorité de la voix et de la parole sur la musique.

Rien de plus nuancé que la parole humaine, dans son rythme, dans sa tonalité, dans ses timbres ; rien qui s'adapte mieux à l'oreille. Les instruments de musique pourront varier encore ces nuances, augmenter l'intensité des sons, en élargir l'échelle par en haut et par en bas, les renforcer d'harmoniques plus ou moins nombreuses, la voix n'en reste pas moins l'agent le plus naturel pour éveiller la sensibilité des fibres auditives, l'élément à l'unisson duquel elles vibreront le plus volontiers.

XIV

Ces données sur les caractères principaux de la musique et des divers éléments qui la composent, appellent l'application qu'on en peut faire à la psycho-physiologie, sans compter celles que nous avons déjà pu indiquer, chemin faisant, dans le cours de cette étude.

La musique proprement dite, je veux dire celle qui ne se compose pas de simples rythmes, de bruits ou de cris sans valeur tonale, est perçue par le sens auditif. L'appréciation des rythmes, et celle des intensités du son peut se faire au moyen des appareils de sensibilité motrice, tandis que l'intonation ne peut impressionner que les nerfs de l'oreille. C'est le premier stade de la sensation musicale; les sourds en sont incapables, et il est certains sujets à surdité spéciale, comme il en est qui sont atteints de cécité particulière. Telle est la surdité tonale qu'il faut distinguer de la surdité musicale. La surdité tonale est imputable à l'appareil nerveux périphérique de l'organe de l'ouïe. C'est la forme la plus élémentaire et la plus simple de l'acousie musicale.

Il ne suffit pas, en effet, pour qu'il y ait sensation complète, que l'impression musicale porte sur les expansions périphériques du nerf acoustique; il faut que ces impressions soient transmises, par le nerf auditif, au centre ganglionnaire de la base du cerveau, les tubercules quadrijumeaux postérieurs, par exemple, où elles prennent la valeur d'une sensation véritable. Ces organes sont chargés de réunir et de grouper les sensations sonores, pour en faire une collection sensorielle ayant le caractère d'une sensation spéciale. Il se passe là quelque chose d'analogue au rôle que jouent, pour la vue, les tubercules quadrijumeaux antérieurs et les groupes ganglionnaires qui les avoisinent.

De là, les fibres acoustiques se réfléchissent vers les circonvolutions cérébrales et s'épanouissent dans l'écorce, où paraissent siéger les centres de perception musicale. C'est là que, dans les cas pathologiques, on rencontre les lacunes d'où résulte la surdité musicale.

La surdité tonale est le propre des gens incapables de saisir la différence qui sépare deux tons distincts ; les sujets atteints de cette sorte d'infirmité, ne peuvent répéter un son qu'on exécute devant eux ; on leur donne le *la*, ils répondent *do*, et ne paraissent pas se douter qu'ils ne sont pas à l'unisson. J'ai pu, pour ma part, observer au moins un sujet qui était atteint au plus haut degré de cette surdité tonale.

La surdité musicale doit tenir, elle, à une lacune matérielle ou fonctionnelle du côté des circonvolutions, avons-nous dit. Elle est plus complexe que la précédente, aussi est-elle beaucoup plus fréquente. C'est celle des sujets qui ne peuvent rien *mettre sur l'air*. La mélodie leur est impossible.

Quant à la perception de l'harmonie, elle doit avoir sa condition organique dans l'adaptation fonctionnelle des cellules de l'écorce, chargées de recueillir les images sonores simples et associées. C'est une opération encore plus délicate et plus sujette à s'altérer ou à faire défaut. C'est pourquoi beaucoup de sujets n'en sont que peu ou pas du tout capables. C'est ce qu'on appelle communément le sens musical.

C'est là, dans les circonvolutions de l'écorce, que siègent aussi les diverses variétés de la mémoire musicale, ainsi que le prouvent les observations d'*amusie* que la clinique a recueillies, et dont elle a constaté la relation avec des lésions de l'écorce analogues et voisines des lésions de l'aphasie sensorielle. Les troubles de ce genre de mémoire montrent qu'ils peuvent porter parfois exclusivement sur l'intonation, sur les timbres, à plus forte raison sur des enchaînements mélodiques, et mieux encore sur des complexus harmoniques.

On sait très bien, par exemple, que le rythme reste dans la

mémoire bien plus facilement que la mélodie, et que celle-ci se retient aussi bien mieux que le complexus harmonique. On sait encore que l'imagination est habile à prendre dans les dissociations du souvenir musical, des éléments qu'elle retrace dans des compositions nouvelles, et qu'on y retrouve, avec la marque de *réminiscence*, qui leur appartient.

Donc, nous distinguerons, d'une part, ce qu'on peut appeler sensation musicale, et qui correspond à l'impression sensorielle périphérique et à la perception de cette impression dans les ganglions de la base ; et, d'autre part, le sens musical, qui correspond à l'élaboration de cette sensation et à la transformation en image auditive sonore, dans les circonvolutions.

Quant à ce qu'on peut entendre sous le nom d'intelligence musicale, les auteurs ne sont pas d'accord. Pour les raisons que j'ai dites plus haut, je ne saurais admettre qu'on doive désigner par là, la faculté d'interpréter, en entendant un morceau de musique, la pensée qui a pu inspirer le compositeur. Mais si le propre de l'intelligence esthétique est, comme on l'a dit, de synthétiser des images, nul doute que l'intelligence ne puisse prendre sa part de cette synthèse, tout en l'opérant au moyen d'images sonores, et en tirer des idées sensibles.

XV

La musique, dit M. Dauriac, peut être regardée comme la réalisation d'un idéal peu relevé, puisque la matière de cet idéal doit être cherchée dans les nombres. Et, en effet, les lois de la mélodie et celles de l'harmonie reposent toutes sur des rapports numériques, et les rapports les plus simples sont aussi ceux qui, étant les plus naturels, sont les plus aptes à déterminer cette jouissance esthétique qu'on appelle le plaisir musical.

La musique devrait, en ce sens, être regardée comme le plus inférieur et le moins riche des arts, puisqu'il n'aurait affaire qu'à une logique des formes subordonnées à des lois arithmétiques.

Ce qui distingue la musique des autres arts, c'est que ceux-ci mesurent dans l'espace les formes qu'ils reproduisent, tandis qu'elle les dessine dans le temps (Laugel). Ce sont des rapports de durée qu'elle exprime ; or l'ordonnance de ces rapports, la simplicité, la symétrie qu'ils affectent, est certainement un élément de satisfaction pour l'oreille, aux aptitudes de laquelle il s'adapte naturellement, et pour l'esprit, auquel elle fournit une impression pour ainsi dire subconsciente.

Le plaisir musical, a dit Leibnitz, est le plaisir d'un esprit qui compte et ne sait pas qu'il compte.

Or, si tel est le plaisir musical pour l'homme, on ne saurait en dire autant pour l'animal. Darwin, qui a fort étudié le chant des oiseaux, y trouve les caractères d'une musique rudimentaire que l'oiseau exécute, tout naturellement, pour sa propre satisfaction, peut-être dans le but de charmer et d'attirer à lui sa compagne et rien de plus.

Et ce que nous disons de l'oiseau peut se répéter de tous les bruits et de tous les sons que les animaux sont capables d'exécuter et dont nous avons déjà fait remarquer le caractère peu musical, ou tout au moins l'allure chromatique et vraiment inférieure.

Le plaisir musical se compose donc d'une sensation auditive mélangée de sensations motrices ; et son charme résulte de la discontinuité successive des tons, laquelle répète la sensation en la diversifiant et en la compliquant de mille façons. De telle sorte que la sensation se multiplie et s'accroît de la répétition variée des impressions sonores, à la condition toutefois que celles-ci se suivent sans se contrarier. Et quand une harmonie savante, basée sur les lois naturelles de l'acoustique, vient appuyer sur chacune de ses impressions auditives et les accen-

tuer en les caractérisant davantage, le plaisir est encore accru.

Il l'est surtout par ce fait que les impressions se répétant successivement, portent leur action de plus en plus profonde sur les centres nerveux, et que c'est ce qui donne à la musique une supériorité d'impression marquée sur les autres arts.

La vue d'un tableau, d'une statue, nous impressionne, et l'émotion esthétique peut s'accroître par la contemplation, sans doute, et par la réflexion.

La musique, elle, ne demande pour ainsi dire ni contemplation, ni réflexion ; à une impression vive, elle en fait succéder une autre, puis une autre encore ; et quand ces impressions, en se répétant, prennent une accentuation de plus en plus accusée, elles atteignent à un dégré d'ébranlement sensible auquel les arts plastiques ne sauraient prétendre.

Il ne s'agit jusqu'ici que du plaisir de l'oreille, ou du moins de la satisfaction qu'éprouve l'organe nerveux central à transformer en images sonores les impressions auditives qu'il reçoit successivement. C'est cet état particulier qui se traduit souvent par un besoin d'imitation, au moins partiel, et nous porte soit à battre le rythme du morceau que nous entendons exécuter, soit à en fredonner certaines phrases mélodiques. C'est le même état qui se traduit chez le chien, par exemple, par ce singulier hurlement dont il est porté à accompagner les sons exécutés à ses oreilles.

Quand l'esprit, s'appliquant à ces images, y cherche et y trouve l'expression portée à la plus haute puissance de l'émotion, quand il devine derrière ces images l'émotion morale qu'elles peuvent traduire, alors la satisfaction esthétique n'est pas seulement puissante, mais elle s'élève dans la sphère sensible, autant que nos puissances affectives peuvent le comporter. Et l'on songe à cette parole de Cousin qui nous montre la musique « entraînant avec elle jusqu'aux pieds de l'éternelle miséricorde l'âme tremblante, sur les ailes du repentir, de l'espérance

et de l'amour ». Mais, par contre, on conçoit aussi tout ce qu'il y a de vague et de peu intellectuel dans ce voyage, à travers les sphères indéterminées de l'inconnu, comme le dit Berg.

XVI

Ces essais sur une matière qui pourra paraître bien subtile, appellent encore une conclusion que j'emprunte en grande partie à un mémoire bourré de formules algébriques, dû à M. Clariana-Ricart, de Barcelone, et communiqué par lui, l'an passé, au Congrès international de Bruxelles.

Quelque idée qu'on se fasse de la musique et de son avenir, il est certain qu'elle a débuté par l'empirisme le plus grossier, pour s'élever peu à peu aux modes d'expression si affinés et si puissants qu'elle possède aujourd'hui. C'est par le génie des grands maîtres qu'ont été dévoilés successivement les éléments du système harmonique, et les règles de l'harmonie ne reposent encore aujourd'hui que sur des lois empiriques, déduites de l'expérience ou de l'observation des faits.

On ne peut guère se figurer dans l'avenir une musique plus puissante dans l'expression des émotions sensibles. Peut-on attendre de l'application de la science aux données de la musique, une sorte de musique idéale ou scientifique, qui serait capable d'exprimer quelque chose de plus et de traduire directement les ravissements de l'esprit et les splendeurs du vrai ? Je ne le crois pas.

Je crois cependant, avec M. C. Ricart, qu'il appartient et qu'il appartiendra de plus en plus à la science de décider de ce qui est ou de ce qui n'est pas admissible dans l'art, tout au moins pour ce qui concerne sa partie technique. C'est la science qui seule serait en état de fournir naturellement à l'es-

thétique musicale, plus encore qu'à toute autre, le développement dont elle serait susceptible, le jour où elle serait basée tout à la fois sur les lois génératrices des sons et sur l'intelligence humaine.

Sans conclure avec M. Max Durand-Fardel que la science doit dominer toute l'esthétique et la conduire, nous pensons que les affaires de goût ne sont pas expliquées suffisamment quand on les a qualifiées telles, mais que les conventions esthétiques qu'inspire le goût ont une base réelle dans les faits physiologiques ou psychologiques, sinon encore dans les faits ethnographiques et historiques.

XVII

Au point de vue médical, celui qui doit ici convenir avant tout autre, la musique peut donc être rapprochée des plus profonds modificateurs de l'activité du système nerveux, et, par conséquent, mériterait de prendre rang dans la thérapeutique. Mais à quel titre, dans quel cas? Sous quelles formes, surtout? — Il y a là toute une étude qui n'a guère été abordée sérieusement jusqu'ici.

D'après les données que je viens de résumer, nous pouvons présumer que la musique peut être rapprochée de la classe des agents antispasmodiques, c'est-à-dire de ceux qui modifient l'activité des centres nerveux, en leur communiquant une impression autre que celles auxquelles ils semblent malheureusement obéir, et capable de se substituer à ces dernières.

Or, ainsi que je l'ai fait observer ailleurs, il y a dans les antispasmodiques plusieurs catégories à établir, selon qu'ils agissent par substitution simple, ou bien en ajoutant au mode substitutif, soit une action stimulante, ce qui est le cas le plus fréquent, soit une action modératrice.

Eh bien, la musique, en variant ses divers modes, la méca-

nique de son rythme, la vivacité de sa mélodie, le complexus de son harmonie, semble pouvoir répondre à ces divers modes d'action physiologique et pouvoir remplir le rôle d'antispasmodique soit simple, soit stimulant, soit modérateur.

Il est facile de pressentir après cela que le médecin ne devrait pas se borner à donner à ses malades le banal conseil d'aller entendre de la musique quelconque, mais qu'il y aurait encore un choix à faire, selon les indications à remplir. La musique, en un mot, ne devrait pas être regardée comme une pure distraction, indifférente, d'ailleurs, quant à ses formes et quant aux sujets auxquels elle s'adresse. Elle est sous plus d'un point comparable à ces substances, nombreuses, d'ailleurs, qui constituent à certaine dose un agent d'usage hygiénique, à dose plus élevée des remèdes actifs de la thérapeutique excitante, et à dose plus élevée encore des toxiques dangereux et capables d'épuisement organique.

Il y aurait donc à faire un choix délicat, non seulement dans la quantité de l'exercice musical qu'il convient de permettre ou de conseiller à tel ou tel sujet, mais encore dans le choix des auteurs qu'il serait bon de mettre entre ses mains, ou de lui faire entendre. Je ne saurais aujourd'hui proposer une formule plus précise et dire si Mozart convient mieux aux neurasthéniques, Beethoven aux hyperexcitables, Wagner aux déprimés ; mais je conclurai, d'après l'analyse que j'ai faite de l'influence de la musique, qu'elle est capable d'agir sur le lieu des sensations motrices et auditives, et sur le lieu des images qui correspondent à ces sensations, capables, par conséquent, de susciter les idées sensibles et les sentiments qui s'y rattachent ; qu'il y aurait une certaine dose d'illusion à lui demander davantage ; mais qu'à tous ces titres elle est un art intéressant pour le médecin et dont on pourra bien, à quelque jour, déterminer d'une façon plus précise qu'on ne l'a fait jusqu'ici, les services qu'il peut rendre et aussi les inconvénients, sinon les dangers qu'il peut présenter.

Et pour ce qui est de l'art musical en lui-même, disons que, plus rapproché de la science par ses procedés et par sa texture propre, que ne le sont les arts plastiques, il doit, au moins autant que ces derniers, s'affranchir et des explications métaphysiques trop idéalistes, et des conclusions trop étroites des positivistes; tandis qu'il a tout à gagner d'une sérieuse application des méthodes de l'observation et de l'induction scientifique.

BIBLIOGRAPHIE

Des mouvements visibles du diaphragme dans la respiration normale

Tout récemment, M. Féré communiquait à la Société de biologie ses recherches sur les modifications que subissent chez les hémiplégiques les mouvements visibles du diaphragme. A ce propos, il a rappelé les observations du professeur Litten, de Berlin, qui a attiré le premier l'attention sur ce point. Il nous a donc paru intéressant de reproduire une dartie du travail de cet auteur publié dans la *Province médicale*, d'après son mémoire de la *Deut. Med. Wochensch.*

Je désire appeler l'attention sur l'existence des mouvements du diaphragme visibles sur le thorax, et qui jusqu'ici a été considérée comme un phénomène très rare et existant seulement dans certains états pathologiques :

« On sait que la dilatation inspiratoire du thorax, dans les conditions normales, est due seulement aux contractions du diaphragme et des intercostaux. Chez la femme, il faut y ajouter les scalènes. Chez l'homme, l'action du diaphragme

dans ses portions musculaires est absolument prépondérante. A l'état de relâchement, il fait saillie dans la cavité thoracique; à l'état de contraction, il s'aplatit en se dirigeant en bas. En même temps, et de ce fait, il se produit une saillie du creux épigastrique de la paroi abdominale et des parties inférieures du thorax. On désigne la respiration de l'homme sous le nom de costo-abdominale. Chez la femme, l'élargissement inspiratoire de la cage thoracique dépend moins de la contraction du diaphragme que de celle des intercostaux et des élévateurs des côtes. Pour cela, on désigne cette respiration sous le nom de respiration costale. On admet bien que, chez la femme, la respiration peut prendre aussi le caractère abdominal, mais seulement dans la respiration très profonde et dans certaines conditions pathologiques. La dilatation inspiratoire du thorax intéresse bien tous ses diamètres, mais la principale augmentation de la capacité thoracique se fait aux dépens du diamètre longitudinal qui tient à l'abaissement et à l'enfoncement du diaphragme. Le rapetissement expiratoire de la cage thoracique est produit, dans les conditions normales, par le relâchement du diaphragme, des intercostaux et même des scalènes, de même aussi que par l'élasticité des poumons dont le volume diminue par le fait de l'air qui s'en échappe.

« On évalue la hauteur d'excursion du thorax, à l'état normal et à l'étatp athologique, au moyen de méthodes connues qui permettent de juger d'une façon assez précise si elle est diminuée ou augmentée. Guttmann donne les chiffres suivants, les mensurations étant faites à la hauteur du mamelon chez un homme adulte : 7 à 8 centimètres dans la station debout, un demi-centimètre de moins dans la position assise, 2 centimètres de moins dans le décubitus horizontal.

« L'inspection du thorax pendant la respiration nous apprend si l'excursion du thorax est la même des deux côtés. Si le poumon n'obéit pas d'une façon normale à cet élargissement, on voit en certains points du thorax, pendant l'inspira-

tion, un enfoncement et, pendant l'expiration, une voussure.

« Ce qu'il y a de plus important, c'est l'appréciation des mouvements du diaphragme. On peut, en effet, en tirer des conclusions importantes à plusieurs points de vue, et il serait très utile de rendre ces mouvements accessibles à une observation directe. Jusqu'ici aucune communication n'a été faite à ce sujet. Bien plus, la percussion seule nous renseigne sur l'état des déplacements du diaphragme, du moins nous le croyons. Cependant, la simple inspection du thorax peut aussi donner des renseignements certains.

« Gerhardt, dans son traité d'auscultation, cite ce passage de Stokes : « Dans certains cas d'emphysème, le diaphragme est si profondément situé qu'on voit sa ligne d'insertion, sous forme d'un sillon tranversal entre les deux hypocondres, se déplacer en bas pendant l'inspiration. »

« Gerhardt ajoute que pareil fait s'observe parfois aussi dans la pleurésie : « J'ai vu quelquefois, chez des pleurétiques à inspiration très courte et profonde, que ce sillon se mouvait de bas en haut au commencement de l'inspiration et ensuite de haut en bas. On ne peut que très rarement, à l'état physiologique, chez des personnes très amaigries, et dans les quelques cas pathologiques ci-dessus énoncés, observer les mouvements du diaphragme au niveau des espaces intercostaux. Dans ce cas, on observe un léger sillon horizontal qui sépare en deux parties l'espace intercostal. La partie supérieure est plus concave, la partie inférieure plus plate. Ce sillon monte et descend pendant la respiration. Les nourrissons artificiellement nourris en fournissent un bel exemple. » L'opinion de Harisson, signalée par Gerhardt, ne se rapporte que partiellement à notre sujet.

« Contrairement à ces données qui visent toutes à peu près des cas pathologiques, j'ai remarqué qu'on peut observer les mouvements du diaphragme comme un phénomène physiologique tout à fait constant, revenant à chaque respiration

chez tout homme sain et chez tout malade quand il ne s'agit pas d'une affection bien nette de l'appareil respiratoire.

« Ce phénomène seprésente sous l'aspect d'un mouvement de vague bilatéral qui commence environ à la hauteur du sixième espace intercostal. C'est un sillon peu profond qu'on perçoit sur plusieurs espaces intercostaux, qui forme avec les côtes un angle aigu. Il descend, dans les profondes inspirations, parfois jusqu'aux arcs costaux pour remonter dans les mêmes limites en hauteur pendant l'expiration. Pendant la respiration très profonde le jeu du diaphragme est visible dans trois espaces intercostaux au moins, dans la respiration superficielle de un à 1/2 seulement. Il peut occuper toute l'étendue de la partie latérale du thorax, aller de la ligne axillaire à la ligne mamillaire. Ce phénomène est souvent bien plus marqué à droite qu'à gauche ; j'ai cependant observé le contraire. On peut même parfois très bien l'observer sur le dos. Il est bien plus marqué chez l'homme, parce que celui-ci a le type respiratoire costo-abdominal. Chez la femme et l'enfant, on le voit très sou vent aussi, mais n'est pas absolument constant. Cn ne peut très bien se rendre compte du phénomène ni dans la station debout, ni dans la position assise. Il vaut mieux observer les malades couchés sur le dos. Quand on veut les voir dans la région postérieure du thorax, il faut faire coucher les malades sur le ventre. Dans le décubitus latéral, on ne les voit pas; on peut les observer très nettement dans le dos, même chez les hommes qui ont un pannicule adipeux bien développé. Pour rendre le phénomène bien visible, il faut que le patient soit placé de telle sorte que la lumière du jour tombe sur le thorax, l'observateur se tenant un peu de côté et en avant.

« Le mieux est de placer le lit devant une fenêtre. Sil'on emploie une lumière autre que la lumière solaire, il faut s'arranger de façon qu'elle frappe obliquement le thorax. L'éclairage diffus d'une chambre de malade est insuffisant. Quiconque a vu une fois ce mouvement en vague le reconnaîtra toujours et

ne le confondra avec rien autre. Celui qui le voit se rappelle de suite l'avoir observé déjà plusieurs fois sans lui attacher une grande importance. Il est nécessaire d'attirer l'attention sur quelques points.

« Ce phénomène permet au médecin d'avoir sous les yeux une démonstration de la différence qui existe entre la respiration superficielle et la respiration profonde. Dans la première on a des excursions du diaphragme limitées à un espace intercostal, dans la deuxième des excursions descendant des limites supérieures jusqu'aux arcs costaux. En outre, un simple coup d'œil sur les mouvements visibles du diaphragme pendant la respiration profonde permet de dire si la respiration est libre, non entravée et de combien environ le diaphragme s'abaisse pendant l'inspiration la plus profonde. On peut, par ce moyen, être renseigné sur l'état d'extensibilité des parties inférieures du poumon et sur la capacité d'extension du diaphragme. On peut également démontrer que, dans le cas d'épanchement pleurétique considérable, il y a, quoiqu'à un faible degré, pendant l'inspiration, refoulement du diaphragme et des limites de l'exsudat. Ce fait ne pouvait, jusqu'ici, être prouvé que par l'emploi de la percussion. L'inspection directe nous permet de constater un refoulement du diaphragme très faible du côté de l'épanchement, et bien plus marqué du côté sain.

« Dans un cas de péricardite à faible épanchement, j'ai pu observer qu'il y avait, du côté gauche, un refoulement net, mais peu marqué du diaphragme, tandis qu'à droite l'excursion visible du diaphragme avait son étendue normale. Dans un cas de sarcome mélanique du foie, dans lequel cet organe pesait vingt-deux livres et avait repoussé le diaphragme jusqu'au bord inférieur de la troisième côte droite, je n'ai pu constater aucune trace de mouvements du diaphragme. Pareil fait se produirait dans le cas de paralysie du diaphragme. On peut aussi observer les mouvements du diaphragme, mais bien plus faibles que normalement, dans l'emphysème.

« On peut aussi utiliser ce procédé pour l'établissement des limites normales du cœur. Il est impossible de fixer, par la percussion, le siège du diaphragme du côté gauche. Il y a là, en effet, deux organes vides d'air, le cœur en haut, le lobe gauche du foie en bas, séparés seulement par une mince lame musculaire. On tourne la difficulté en établissant la place du diaphragme à droite et l'unissant à la pointe du cœur. L'examen des mouvements visibles permet de délimiter exactement le siège de la moitié gauche du diaphragme.

« On a construit, notamment le D[r] Steinhoff, des appareils pour le traitement mécanique de l'emphysème et de l'atélectasie consécutive aux exsudats pleurétiques. On peut, par les mouvements visibles, établir exactement les différences constatées au commencement et à la fin de ce mode de traitement. »

MÉDECINE PRATIQUE

Traitement de l'aphonie catarrhale par les applications d'une solution saturée de sulfate de cuivre.

Trousseau avait recours aux badigeonnages avec une solution saturée de sulfate de cuivre, pour combattre l'aphonie nerveuse ou l'aphonie consécutive aux affections catarrhales du larynx. On sait qu'actuellement ce moyen a été négligé au profit des applications intra-laryngiennes d'autres substances, telles que le chlorure de zinc, le nitrate d'argent, l'acide lactique, le menthol, etc.

Or, d'après M. le Dr S.-V. Vinogradsky (de Vitebsk), le procédé de Trousseau mériterait d'être employé de préférence à tous les autres modes de traitement dans les aphonies d'origine catarrhale. En effet, il ressort des observations cliniques de notre confrère russe que des badigeonnages avec une solution saturée de sulfate de cuivre, faits quotidiennement ou tous les deux jours, au moyen d'une éponge fixée à l'extrémité d'une tige recourbée et pratiqués sur toutes les parties atteintes de l'orifice supérieur du larynx (cordes vocales, muqueuse de l'épiglotte et des cartilages aryténoïdes), amènent rapidement la disparition des symptômes inflammatoires et de l'aphonie dans les cas de laryngite chronique où il n'existe que de la tuméfaction de la muqueuse. Dans les observations de M. Vinogradsky, ce résultat a été obtenu au bout de deux à neuf badigeonnages. Il faut noter que plusieurs des malades avaient été traités antérieurement sans succès par les moyens locaux usuels.

TABLE DES MATIÈRES

MÉMOIRES

MÉDECINE PRATIQUE

DIVERS

BIBLIOGRAPHIE

Le Directeur : Dr Chervin.

Tours, Impr. Paul Bousrez. — Spécialité de Publications périodiques.

Tours, Imp. Paul Bousrez. — Spécialité de Publications périodiques.